14
33 Q
11

Ex Bibliotheca
majori Coll. Rom.
Societ. Jesu
14-33-

Coll. Rom. Soc. Jesu   Cat. Inscrip. B. V. B. 5
14-33-Q-11

IO. BAPTISTAE BENEDICTI

Patritij Veneti Philoſophi,

DE GNOMONVM VMBRARVMQ. SOLARIVM VSV Liber.

AD SERENIS. EMAN. PHILIBERT.
ALLOBR. ET SVBALPIN.
Ducem Inuictiſs.

Nunc primùm publicæ vtilitati, ſtudioſorumq́ commoditati in lucem æditus.



BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

AVGVSTAE TAVRINORVM.
Apud hæredes Nicolai Beuilaquæ.
M D LXXIIII.

AD INVICTISS. EMAN. PHILIBERTVM Allobrogum & Subalpinorum Ducem &c.

IO. BAPT. BENEDICTVS.

LIBELLVS noſter de re Gnomonica Dux Sereniſs. quem ſuperioribus annis compoſui iam tandem in lucem emerſit. & id quidem te uolente, atque iubente, qui ut es animo in aduerſis intrepido; & in obeundis principatus muneribus conſtantiſſimo, ita in diſciplinis comparandis ingenio polles acutiſſimo, & quas ipſe optimas cenſes, inter homines quamprimum diſeminari deſiderio flagras ardentiſſimo. Vt qui probè noſti quam ſit indignus imperio quicunque cæteris non præſtat ſapientia, & non aſſiduè Reipublicæ commodis inuigilat. Atque compertum habes quam ſit difficilè eum uarias gentes & populos bene regere, qui præcipuè à Mathematicis aborreat documentis: In quibus ueritatis intelligibilium ueſtigia refulgent, & ordo ille mirabilis atque exactiſſima menſura comprehenduntur quibus tota mundi machina gubernatur, omnium natura parens perpetua rerum commutatione pulcherrimas imprimit formas, & hominum diuinæ mentes ſuauiſſima rerum multiplicium contemplatione mirum immodum recreantur. Vnde prudentiſſimus Ioſephus cenſuit longa ritè uiuendi ſpacia Antiquis illis hebræis Deum optimum maximum condonauiſſe, & latiſſima imperia detuliſſe, propter Aſtrologiam, & Geometriam quas iugiter perſcrutabantur. Et platonem diuinum legimus Architæ Eudoxoq; ſuccenſuiſſe, quòd Geometriæ bonum perderent, quæ ſibi æternas & incorporeas uindicat ſubſtantias, in quibus ineſt ipſe Deus. Et eundem alibi ſcitiſſimè pronunciauiſſe Deum maximè Geometriæ intendere, eoq; ueluti unico inſtrumento uniuerſum orbem moderari. Atque Licurgum de bene conſtituenda Republica diſerentem docuiſſe, Arithmeticam quæ æqualia tantum numero diſtribueret. De-

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

mocraticam Reipublicæ formam præſeſſerre, Geometriam uerò (quæ ſecundum ſapientiſſimum Philonem initium omnium, & cæterarum ſcientiarum metropolis exiſtit) legitimo regno congruere. Vt quæ ratione, ac pro dignitate nil temere permiſcendo, bonorum malorumq́; ſit inſignis diſcretio, quam iuſtitiam nuncupamus, eumq́; qui bene hanc nouerit optimè iudicaturum quàm præſtet iuſtum potius quàm æqualem eſſe, quòd plerique alioqui boni, minimè intelligunt. Tu dum Licinium Imperatorem ſordidiſſimum imperitiæ conceptaculum deteſtaris, impuriſſimæ Agrippinæ conſilia damnas & quotquot aſſeruerunt nihil minus debere Imperatores quam philoſophiæ incumbere, Auguſti Traiani Marci exemplis didiciſti, non eſſe ſtudijs aptius quicquam ad confirmandam potentiam. Et excelſa mente concepiſti nihil dignius eſſe uiro Principe, quam cum multum poſſit, uelle etiam multum prodeſſe mortalibus; & de orbe uniuerſo bene mereri. Sic enim latiſſimum propagatur Imperium ſi ea quis ſpargat in populos quæ meliores homines reddant, & bonos quoſque ac ſapientes ſibi deuinciat. Hac tu ratione maximos ſuperaſti reges, quod cum cæteris careas uicijs ſordido maximè cares inuidiæ liuore, & candidiſſima liberalitate conſpicuus Alexandrum uiciſti Macedonem. Is enim cum phyſicas audiuiſſet lectiones ab Ariſtotele, & poſtea intellexiſſet euulgatas fuiſſe, indignabundus ſuccenſuit præceptori, quod eo facto non permiſiſſet regem plus cæteris ſcire, uſque adeo inuidens mortalibus diſciplinæ bonum, ut glorioſum ſibi exiſtimaret ſi ſecum ſepeliretur. Tu uerò dum populos tuos regis & maiora tractas negotia, tanto ordine ſingula diſponis, ut ſemper tibi ſuperſit tempus quòd ſtudijs liberalibus impartiaris, & quæ didiciſti quaſi non tibi aſſumpſeris ſed cæteris prægustaueris, ubi iucunditatem atque utilitatem diſciplinarum percepiſti, nihil habes antiquius quàm curare, ut quam primum ad alios non modo qui tuæ ſubſunt ditioni, ſed exteros quoſque transferantur. & omnium animi tua ope ad uirtutis gloriam erigantur. Cum igitur ex nobis inter cætera audire uolueris de umbrarum uſu, & quam certiſſima methodo antiquorum, & neotericorum profligatis erroribus per exigui gnomonis erectionem totius orbis ſitus & fulgentiſſimi ſideris ſemita deprehendatur: & in anguſta pariete perpetua deſcribantur temporum diſtincta curricula, ut ueluti in ſpeculo fa-

cile

cile quam quiſque labeſcentem uidere poſſit ætatem, & redeuntem ad noua germina conſiderare naturam, & quando ad uitam neceſſaria comparanda, aut quæ ad Reipublicæ regimen pertinent ſint peragenda cognoſcere. Nec tamen ſatis audiuiſſe ſufficeret, ſcriptis etiam iuſſeris excipi in edinis chartis per Ludouicum Naſium tibi à ſecretis, & bibliotecæ refertiſsimæ cuſtodem, ac pingendarum literarum arte conſpicuum. Cumq; lecta indies placerent magis, & digna iudicaueris quæ ab omnibus perdiſcerentur, pro tui animi magnitudine ne tanto tui ſeculi præclara ingenia commodo fraudarentur, & ſemper ſitibunda poſteritas uerſaretur in tenebris, à nobis imprimenda committi deſideraſti, feciſtiq; ut hoc gnomonicum uolumen, ueluti implumem uolucrem, e nido in quo noſtros partus fouemus emiſerim. Prodijt igitur te auſpice & nunc ſic Deo annuente in tuæ celſitudinis conſpectum feliciter peruenit. dum fortiſsimus Rex Polloniæ Gallus, nepos tuus, ab extremis Sarmatiæ ſedibus, ad galliarum auitum regnum capeſcendum per Germaniam atque Italiam contendens apud te, longo defeſſus itinere, quieſcit: tuo & Sereniſsimæ coniugis ſuauiſsimo conſpectu fruitur, & prudentiſsimis conſilijs recreatur, ut cæteris tuis gaudijs hoc accedat animi oblectamentum. Erunt autem nunc partes tuæ, authoritate tueri, & conſtantiſsimo fouere præſidio libellum hunc, qui morſibus nunc detractorum obiectus, te ſolum habebit protectorem, quem unicum ſibi author delegit mecenatem & dominum. Ego interea dabo operam ut meliora in dies tuo nomini conſecrata, ex qualicunque noſtra prodeant officina. quæ ſi nil aliud, animi ſaltem mei propenſionem erga tuam celſitudinem non obſcurè indicabunt. Vale Principum optime quem diu nobis, & Chriſtianæ Reipublicæ Deus omnipotens ſeruet incolumen.

Ad Lectorem.

QVicunque ſe hominem eſſe intelligit, mente ſcilicet diuina atque ingenio
præditum animal, quod ſua uelocitate omnibus miſceri elementis, profun
da queq; percurrere, cælum ſua ſubijcere ſpeculationi poteſt, & quaſi
mortalis Deus quidam rationalium entium artifex unicus, mirabili po-
teſt induſtria temporis lapſum ſiſtere, & omnem ſuperare uetuſtatis in-
iuriam. Is ſanè talem ſe fuiſſe glorietur oportet, atque det operam, ut omnino inter homi-
nes uixiſſe teſtatum relinquat: ne ſibi ſuæ uitæ ſolus ipſe ſit conſcius, quando nullum eſſe
queat b num quòd nemini communicatum inter arctiſſimos unius animi cãcellos delitéſcat.
Id autem præſtare non alia melius ratione poteſt, quam ſi quòd à maioribus beneficium ac-
cepit uiciſſim rependat poſteris, accipit uerò unuſquiſque ab alijs maximè diſciplinas, quę
uera ſunt humanarum mentium pabula, cum nihil natura magis uoſtris impreſſerit ani-
mis quam ſciendi cupiditatem. Has ergo ut fælici quis aſſequitur ingenio per antiquorum
traditiones, ita ſi poſſit aliquid eis inuentis addere, & felicioribus euectus auſpicijs perfe-
ctiores reddere, non debet hoc poſteris inuidere. ſunt enim propria hęc humanitatis officia,
benefactoribus gratias habere, & de omnibus bene mereri, quibus neglectis ne hominem
quidem eſſe liceat. ſi quę autem ſunt diſciplinæ quæ ſpeculationis excellentia, tractationis
iucunditate, aut uſus utilitate præſtent, hæ profecto ſunt mathematicę, per quas & diui-
nas operationes intelligimus, & præſtantiſſimum rerum opificem emulamur, dum ſicut il-
le naturalium nos artificialium rerum authores efficimur. Harum uſque adeo ſtudia homi-
nibus conueniunt, ut uel ex his homines ipſi an uerè ſint dignoſcantur. Vnde Ariſtipus Cyrę
naicus èx naufragio in Rhodiorũ litus excuſſus, ubi mathematicas uidit in puluere figuras,
gaudio geſtiens proſilijſſe fertur, quod ueſtigia hominum cognouiſſet. inter mathematicas
autem ſcientias illam ualde excellere nemo ſanæ mentis negauerit, quæ cælorum amplitudi-
nem, & ſuperiorum luminum ſemitas indagatur, & ipſorum fulgentium aſtrorum uarios
aſpectus examinat, quãdoquidem per hanc immenſos illos limpidiſſimos globos parua men
te comprehendimus, & mirabili ordine rapidos orbium uiolentoſq; ac ſimul contra ſponta-
neos motus cognoſcimus, unde tanta rerum reſultat conuenientia, admirabilis eo magis,
quo diutius conſideratur. Per hanc illius principis ſiderum pulcritudinem intuemur, qui
fons luminis, & caloris, naturæ parens, & generationis author, hanc totam mundi machi
nam ſuis radijs illuſtrat, & omnes ſpecies ſua uirtute conſeruat. Huius momenta obſerua
mus qui tempora diſtinguit, & uitam operationeſque noſtras exactiſſima dirigit regula.
Atque ut uniuerſi methodus, præterita quæque nos reuidere ſinit, futura pręmonſtrat, &
præſentia proferri in medium: unde quid appetendum, quidue deuitandum ſit, & quando
aut quoties, uel quonam modo aliquid tentandum, certiſſimis cognoſcimus indicijs. Huius
autem ſacri fulgoris atque orbis moderatoris per uaſtos cæli ambitus eandem ſemper te-
nentem orbitam, inęquales tamen arcus deſcribentem ſupra noſtrum hemiſphęrium, haud
alia ſanè uia ueſtigia grata conſequimur, & lucis ac tenebrarum ſpacia metimur, quam
umbrarum

umbrarum per gnomones obſeruantia, quæ recta nos ad optatas notiones perducit. Huic ſciothericę ergo ſpeculationi cum ego (non mehercule exiguam, aut omnino contemnendam) operam dederim, vidererq; mihi ipſi nonnulla (hactenus ignota) comperuiſſe, quæ iucunditatem ſpeculantibus, facilitatem operantibus, & utilitatem omnibus afferre poſſent, rem prorſus ab humanitate, atq; a mea ingenuitate alienam exiſtimaui, auara mente ita recondere, ut apud me perpetuo deliteſcerent, nec in commune bonum euulgarentur. Cum pręcipuè nunquam ab aliquo hactenus editam exactam rei gnomonicæ tractationem inuenerim: & ſi omnium diſertiſſimè (Princeps in hac facultate) de ea ſcripſerit Ptolomeus. is enim ſuo Analemate in tribus tantum planis horologia deſignare docuit orizontali, meridiano, & ut uocant, uerticali: nihil præterea de ſuperficiebus ab his proſpectibus declinantib. dixit, quo fit ut cum rari parietes ſint qui non aliquam in partem inclinent, rariſſima quoq; perfecta fiant ſolaria. Cumq; huic defectui ſuccurrere voluerit Federicus Comandinus Elipſi vſus eſt. verum ſi Comandinum ſequamur, cum opus ſit cuiuſq; parietis declinantis cauſa nouum Analema confingere, tuipſe lector optimè cogita quam difficilis, & ſalebroſa hæc ſit uia, quam merito, ueluti herculeum laborem, deuitarunt quotquot mentem ei adhibuerunt. Reliqui uerò ubiuis gentium qui practicis (ut dicunt) quibuſdam modis horologia muralia cõfinxerunt, aut deſcribere docuerunt, ut plurimum aberrarunt, ita ut penè omnia hactenus in obliquis parietibus depicta, ſunt & ea quæ in annulis, & alijs machinulis fabricata ſunt, imperfecta, falſaq; comperiantur, eo quod non certis ſint vſi legibus artifices, faciam autem ego hoc meo labore (niſi mea me fallit opinio, ut in poſterum haud magno incommodo, quiſq; ſibi quotquot uelit ubicunq; ſideris micantes penetrauerint radij, ſeu mobiles res, ſeu firmi ſint loci, horaria undèquaq; exactiſſima conſtruere ualeat. Diſtuliſſem tamen aliquantisper adhuc huius opuſculi editionem ut ornatius aſſidua pollitione, & maius aliorum noſtrorum operum adiectione uolumen in lucem prodiret, ſed maturare coegit me inuictiſs. Eman. Phili. Sabaudię Ducis authoritas, qui cum hęc a me audiuiſſet, & deinde ſcriptis mandata intelligeret, noluit pati diutius intra noſtros priuatos parietes contineri, ſed fecit ut pręlo quamprimũ ſubmiſerim. Scio equidem me caninos rictus non euaſurum, cum nunquam deſint qui quę non percipiunt damnent, vel quæ intelligunt alijs accepta ferre nolint, nec deerunt qui pręter uerborũ fucos, multas demonſtrationes quaq; deſiderabunt, quibus omnia poſſent clariora reddi, & mille modis ſudores noſtros uellicabunt. Sed bonorum eſto indicium ſi omni orationis neglecto lenocinio, quod etiam ipſa per ſe materia non patitur, ego non tironibus aut ieiunis prorſus hominibus hæc daturus, ea omnia quantum licuit prętermiſi, quę rectè ab alijs ſunt tradita, ne vel illis aliquid detraherem, vel ab aliorum libris lectores diſtrahendo, meas paginas repetitis traditionibus onerarem, quod alij fecerunt. Quis enim Sebaſtiani Munſteri, & Orontij Phinei horologiographias legit, qui non animaduerterit quam multa pręter neceſſitatem de verbo ad verbum in poſterioris opere ſint translata, quæ poterant maiori cum vtriuſque laude apod priorem uidenda relinqui, aut potius ab utroque prætermitti, cum alter alterius imprudens calcauerit ueſtigia, & quandoque eodem errore ambo ducti, cecutientes in eandem foueam ſeſe

pracipites

præcipites egerint ut factum eſt præcipuè ubi agunt de deſcriptione horarij ſuper globo, aut ſphærica ſuperficie conuexa. Sed ſi hos nō laudamus qui aliquid ab alijs ſunt mutuati. Quid de manifeſtis furibus dicemus. qui uel ipſa integra aliorum uolumina ſibi imprudentes adſcribunt, & quaſi ſteriles ac ſceleſti plagiarij, uiuentium filiorum (eſt enim haud dubiè legitima proles quicquid fecundum ingenium longo ſtudio concepit, & peperit) miſerandas infligunt pijs parentibus orbitates, & ſe ſumma cum iactātia, eorum operum authores mentiuntur, quæ magna cum infamia rapuerunt. ut fecit impuriſſimus omnium Ioannes Taiſnerus Hannonius. Qui opuſculum noſtrum, demonſtrationis proportionum motuum localium contra Ariſtotelem, & alios philoſophos, iamdiu antea à nobis editum; & iterum impreſſum Venetijs anno ſalutis: 1 5 5 4. ita integrum ſibi deſumpſit, ut nihil pręter authoris nomen immutauerit, quid enim mutauiſſet, qui nec percipere poterat quæ in ea diſputatione continerētur? homo uanus ab omni mathematica facultate alienus, qui meritò propter craſſiſſimam ignorantiam uerebatur, ne uel aliqua Syllaba ſublata, aut addita totius tractationis inficeretur ſubſtantia. (credidit (ut opinor) me iam uita functum qui furti nunquā argui poſſe confidit; & non intellexit ſuam temeritatem, qui ſeipſum mille argumentis qualis eſſet prodidit. dum utre inflato inanior ſeſe iuris doctorem, & ſimul etiam muſici ſacelli rectorem aſſeruit, quaſi iura docere ſit muſici, aut iuriſperiti ſacellum regere; & dum de magnete, & motibus, tractatus emiſit, nuſquam in titulis ſe mathematicum nominauit, ſed poetam, eo quod crediderit poetæ, aut muſici, aut iuriſperiti, eſſe de naturalibus motibus corporum diſcernere, debebat ſaltem & in hoc mentiri infamis impoſtor, ut ſe mathematicum in titulis prędicaret, ut in prefatione ad lectorem eiuſdem uſurpati opuſculi fecit, dum ſe matheſeos publicè legiſſe Ferrariæ, & alibi, trecentis, & pluribus auditoribus prædicat; cuius numeri auditorum ne ſextam quidem partem quiſpiam uidit in Italia, in auditorio cuiuſuis (etiam primi nominis) mathematici, quis inquam hos infames laudauerit in Flauiam legem committentes? ac non potius iuxta Conſtantini Cæſaris ſententiam, ad Celſum Aphricæ Uicarium reſcribentis, beſtijs ſubijciendos cenſeat? Abſit igitur ut uel mihi aliena adrogem, uel quæ a doctiſſimis uiris ſcripta ſunt repetam, cum illud uicio carere non poſſit, hoc autem nimio indigeat ocio. Mihi enim tantum eſt negotij, ut non uacet, lector amantiſſime, quæ aliunde diſcere potuiſti, nunc tibi tanquam ignota proponere. His igitur noſtris ęquo animo fruere laboribus, nec exiguum reijcias libellum, ut quamprimum me de tua benignitate bene ſperante in lucem prodeant cæteri, quos domi in rem tuam paratos adhuc continemus. Uale.

Tabula eorum quæ hoc uolumine continentur.

De altitudine poli ſupra orizontem. Cap.1
De eadem contra Petrum Nonium. Cap.2
De eadem ſecundum antiquos, alio modo ſpeculata. Cap.3
De eadem ex longitudine diei. Cap.4
De eadem ex plano. Cap.5
De eadem ex amplitudine ſtellarum. Cap.6
De eadem ex altitudine ſolari verticali. Cap.7
De eadem ex altitudine ſolari meridiana. Cap.8
De linea meridiana orizontali. Cap.9
De eadem ex hyperbole diurna. Cap.10
De eadem uno tantummodo puncto mediante. Cap.11
De eadem ex altitudine ſolari. Cap.12
De eadem ex hora data. Cap.13
De eadem ex amplitudine cuiuſuis corporis cæleſtis. Cap.14
De eadem noctis tempore. Cap.15
De inclinatione, ſiue declinatione parietum. Cap.16
De incertitudine magnetis. Cap.17
De cognitione declinationis parietum linea meridiana mediante. Cap.18
De eadem parietum ſeptentrionalium. Cap.19
Conſequentia pręcedentis capitis. Cap.20
De eadem tempore æquinoctij. Cap.21
De eadem ex hora cognita. Cap.22
Conſequentia præcedentis capitis. Cap.23
De eadem iterum ex hora cognita. Cap.24
Conſequens præcedentis capitis. Cap.25
De eadem ex ſimplici gnomonis umbra in muro affixi. Cap.26
De modo cognoſcendi qua hora diei ſol inueniatur in quolibet azimut propoſito. Cap.27
De eodem ex diſcreto. Cap.28
Exemplum præcedentis capitis. Cap.29
De eodem ex triangulis ſphericis. Cap.30
De eodem ex dictis triangulis, alia methodo. Cap.31
De crepuſculis theoria. Cap.32
Crepuſculorum praxis. Cap.33

Crepu-

Crepuſculorum alia praxis. Cap.34
De eadem compendioſe. Cap.35
De eadem via triangulorum ſphæricorum. Cap.36
De vtilitate horarum communium. Cap.37
De vtilitate horarum italicarum. Cap.38
Iterum de horis communibus. Cap.39
De vtilitate horarum ab ortu ſolis. Cap.40
De vtilitate horarum temporalium. Cap.41
De altitudine horarum inæqualium, quę babilonicæ appellantur. Cap.42
De iis quæ capitibus ſequentibus continentur. Cap.43
De horologio communi orizontali. Cap.44
Theoria præcedentis capitis. Cap.45
De horologijs communibus muralibus, ex methodo diſtincta. Cap.46
De iiſdem ſuper omnes parietes. Cap.47
De eiſdem ex methodo compendioſa. Cap.48
Examinatio (circa eandem operationem) modi antiquorum, ſecundum quē omnia ferè horologia communia muralia totius mundi fabricata ſunt. Cap.49
Comparatio modorum capitum præcedentium. Cap.50
De Analemate ab Authore toto excogitato, & ſpeculato. Cap.51
De horologio italico orizontali. Cap.52
De horologio italico murali. Cap.53
De lineis horarijs italicis muralis abſque tropico hyemali, & de principijs ſignorum, de cuſpidibus domorum, de horologijs italicis meridionalibus, & vectigalibus. Cap.54
Theoria aliquot prædictorum. Cap.55
De horologio ab ortu. Cap.56
De horologio horarum temporalium. Cap.57
De horologio italico orizontali ex diſcreto, ope triangulorum ſphæricorū, abſque neceſsitate tropicorum. Cap.58
De modo finiendi lineas horarias, pręcedenti capite inuentas. Cap.59
Suplementum ad 12. primi, Nicolai Copernici, necnon ad 31, & 32. quarti Ioannis Regiomontani. Cap.60
De alio modo lineandi horarias lineas italicas orizontales indeterminatas abſque tropicorum vel triangulorum ſphæricorum auxilio, tam ex continuo quam ex diſcreto. Cap.61
De cognitione anguli intercepti à circulo horario, & ab orizonte. Cap.62
De ſubiecto. 61. capitis ex methodo compendioſa ac breui. Cap.63
De eodem ſubiecto ſupra murum propoſitum. Cap.64
De

De eodem horologio italico, alia theoria. Cap.65
De praxi præcedentis capitis in orizontali horologio. Cap.66
De eodem praxi ſupra parietem obliquum. Cap.67
De eadem horologio italico alia methodo. Cap.68
De eodem horologio italico ex alio Analemate. Cap.69
Examinatio modi antiquorum circa hyperboles deſcribendas. Cap.70
De verò modo ex prędicta methodo, vbi antiquorum error manifeſtatur. Cap.71
De pulchriori modo deſcribendæ hyperboles paralelli æquatori. Cap.72
De deſcribendis lineis horarijs ex hyperbolis tropicorum. Cap.73
De lineandis hyperbolis almicantarat ſeu circulorum altitudinum ſupra murum. Cap.74
De modo cognoſcendi (ex gnomonis vmbra) totius cœli ſitum. Cap.75
De modo deſcribendi ſupra murum, eam terræ, & maris partem, quæ ſibi è directo obijcitur, ita vt ex gnomonis vmbra poſsimus cognoſcere ſolis ſitum, reſpectu totius terrę globi. Cap.76
De modo deſcribēdi horarias lineas in portione ſphęrica excauata. Cap.77
De examinatione penſilium horologiorum, & de nouo horologio circulari. Cap.78
De nouo horologio penſili. Cap.79
De modo lineandi horologia ſupra tres facies tetrahedri. Cap.80
De alio modo inueniendi punctum horę ſupra planum inclinatum orizonti. Cap.81
De modo (ex diſcreto, inueniendi angulum axis orizontalis cum facie tetrahedri. Cap.82
De triplici modo ſciendi quibus terrę locis, vel maris, ſol exoriatur, vel occidat in quolibet temporis momento. Cap.83
De horologio italico vniuerſali. Cap.84
De altitudine ſolis qualibet hora. Cap.85
De azimut ſolis qua volueris hora. Cap.86
De modo, ab antiquis tradito, altitudinis ſolis inueniendæ quauis hora. Cap.87
Præcedentis capitis theoria. Cap.88
De azimut iuxta antiquorum methodum. Cap.89
De fabricando horologio ſupra parietem orizonti inclinatum. Cap.90
De cylindro concauo. Cap.91
De horologio ex refractione radiorum. Cap.92
De horologio ex ipſorum reflexione. Cap.93
De horologio timpani forma. Cap.94

De horologio mirabili atque exactiſsimo. Cap.95
De noua diuiſione horologij circularis. Cap.96
De horolo. horologiorum rotæ forma. Cap.97
De nocturnis horis. Cap.98
De horologio lunari. Cap.99
De errore Munſteri circa gnomonum vmbras. Cap.100
De nouo inſtrumento conoidali cum ſuis theorematibus.

IO. BAPTISTAE BENEDICTI

PATRITII VENETI PHILOSOPHI, de Gnomonum vmbrarumque ſolarium vſu. Ad Sereniſs. EMAN. PHILIBERTVM Allobrogum, & Subalpinorum Ducem inuictiſs. LIBER.

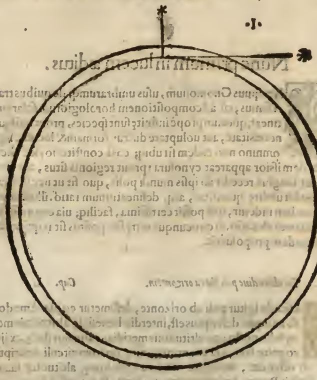
Nunc primum in lucem æditus.

PRæcipuus Gnomonum, uſus umbrarumq; de quibus tractatu ri ſumus, cũ ad compoſitionem horologiorum ſolarium per tineat, quorum propè infinitę ſunt ſpecies, prout quiſque ſibi neceſsitate, aut uoluptate ductus formam & locum eligit, & omnino non eadem ſit ubiq; cœli conſtitutio, ſed alicubi al tior, alibi demiſsior appareat cynoſura: prout regionis ſitus, aut propius accedit, aut longius recedit ab ipſis mundi polis, quo fit ut nec ubique eadem eſſe poſsit umbrę quantitas, atq; delineationum ratio. illud in primis demonſtrandum uidetur, qua poſsit certiſsima, faciliq; uia cognoſci ipſius poli ab orizonte eleuatio, in quocunque terrę ſitu poſitus ſit is qui horarium ſibi fabricandum propoſuerit.

De altitudine poli ſupra orizontem. Cap. I.

ALtitudo igitur poli ab orizonte, deſumetur eo planè modo, qui ab antiquis deſcriptus eſt, interdiu beneficio altitudinis meridianę ſolis, noctu ope altitudinis meridianę alicuius ſtellę, ex ijs, quę cognitę ſunt, vel etiam incognitę, quarum circuli deſcripti non ſecantur ab orizonte, mediante maxima, minimaq; altitudine ſua meridiana, ut ſcribit Petrus Apianus primo tractatu de introductione geographica, vtq; alij teſtatum reliquerunt. Obſeruandum tamen eſt diligenter ne aliquam ex ijs ſtellis accipiamus, quę circa polum magnos circulos deſcribunt, ſed potius ex ijs aliquam eligamus, quæ ad ipſum polum propius accedunt,

dunt, quia ex quæ magnos circulos deſcribunt, cum ſunt in meridiano ſub ipſo polo, demittunt radios ſuos per lineam curuam, ab eo ſtatim loco vbi uapores eleuati reperiuntur, vſque ad oculum noſtrum; ob continuatam refractionem, cuius cauſa eſt continua diuerſitas diaphaneitatis, quæ obliquè penetratur ab ipſis radijs luminoſis, & à maiori copia ipſorum vaporum, quæ interponitur inter ſtellam (in huiuſmodi ſitu collocatam) & nos, radijs ſuis penetrantibus quaſi per eum locum in quo vapores extenduntur: neque item per eorum profunditatem, ſeu craſsitiem, nullo intercedente medio, ad differentiam earum ſtellarum quæ circa zenit, aut orizontis polum reperiuntur, vt ex præſenti figura facile cognoſci poteſt.



Cuius rei ſi quis deſiderat ſenſibile inditium, ita deſumat. In die æquinoctij figat ſtilum in pariete bene polito, & plano, qui ſit perpendicularis ad orizontem, & reſpiciat aliquam ex quartis meridianis, aut ipſam auſtralem plagam,

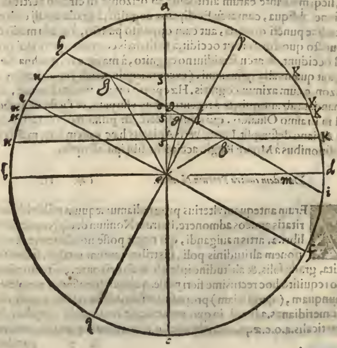
plagam, deinde incipiat ſignare extremitatem vmbræ ſtili, quæ ſupra parietem reſultabit, ſtatim atq; à ſole ceperit illuminari, paulatim ſingulis medijs horis plus minusve, ſignet iam dictas extremitates vmbrarum, dum ſol pariete illuminat. Accipiatur deinde exacta regula, & ſupra dicta ſigna locetur: & ſtatim apparebit ſigna eo tempore facta, quo ſol proximus erat orizonti, declinare à rectitudine, & deorſum aliquantulum vergere, ita vt ipſe ſol appareat altior, quam pro rei veritate eſſe debeat, ob ſupradictas rationes, quod facile ijs perſuadebitur qui Vitellionem legerint, & obſeruauerint refractionem radiorum, ob diuerſitatem mediorum tranſparentium, & obliquitatem incidentiæ. & eo maximè ſi quis nouerit continuum augmentum perſpicuitatis aëris à terra cœlum verſus. Neq; hic tacebo, minorem errorem commiſſum iri circa horam matutinam, quam ueſpertinam, quia inclinante ſole, magna vaporum copia decidit, non item aduentante mane: idq; melius hyeme, quam æſtate ſucceſurum. melius item ſtatim ut aër purgatus tenuiorq; factus à ventis ſeptentrionalibus fuerit.

Idem præſtari poteſt amplitudine ſolari mediante, aut alicuius incognitæ ſtellæ, ſicq; mediante earum altitudine ab orizonte in circulo verticali, ab aſcenſione obliqua, cum arcu Eclipticæ cognito, à gradu medij cœli cum amplitudine puncti orientis, aut cum oppoſito puncto, à gradu medij cœli cum puncto quod oritur aut occidit, à ſtellis fixis cognitis, quæ ſimul oriuntur vel occidunt, ab arcu ſemidiurno cognito, à maxima vel minima die cognita, aut quauis alia ipſius anni, (excepta æquinoctiali) ab altitudine ſolis ab orizonte cum azimut cognitis. Hæc porrò omnia tradita fuerunt, & ſcriptis mandata ab antiquis, & à recentioribus vſurpata, vt facile deprehendi poteſt in Eraſmo Oſualdo, qui omnem ferè ſui primi mobilis rationem, à Petro Apiano deſumpſit, Petrus verò Apianus hæc eadem cum multis alijs propoſitionibus à Monte Regio accipiens ſibi ipſi aſcripſit.

De eadem contra Petrum Nonium. *Cap.* II.

VErum antequam vlterius progrediamur æquum mihi videtur veritatis amicos admonere, Petrum Nonium decipi capite decimo libri. 2. artis nauigandi, qui negat poſſe nos deuenire in cognitionem altitudinis poli, his tribus tantum medijs, ſcilicet hora cognita, gradu ſolis, & altitudine ipſius ſolis ab orizonte. cui reſpondeo nullo alio requiſito hoc rectiſsimè fieri poſſe, quamuis huiuſmodi problema ab alijs nunquam, (quod ſciam) propoſitum fuerit. Hoc ita fieri poterit. Ponatur hic meridianus. a. b. c. d. in quo protracta ſit orizontalis linea. b. o. d. nec non verticalis. a. o. c. æquinoctialis aūt. f. o. e. axis mundi. p. o. q. diameter verò

paralelli diurni.h.l.i.& diameter almicantarat, in quo ſol reperitur illa hora, n.ſ.k. Cognito igitur gradu ſolis, cognoſcetur etiam eius declinatio, conſequenter etiam illius ſinus.o.l.vel eius vice, complementum quoq; illius declinationis dabitur cum ſinu ſuo.h.l. medietas videlicet diametri dicti paralelli, Sinus præterea altitudinis ſolis ſit.o.ſ.vel eius uice, ſinus autem verſus propoſitæ horæ erit.h.g.qui quidem nobis cognitus erit, ex quo.g.l, differẽtia.g.h.& l.h.nobis manifeſta apparebit protracta poſtea.o.g.ipſa etiam nobis data erit ope.o.l. & l.g.circundantes rectum angulum.o.l.g. ex penultima primi Eucli.vel ex.26.primi Regiomontani de triangulis, & ſimiliter manifeſtabitur angulus.l.o.g.ex.27.dicti.lib.Ex.o.g. & o.ſ.datis poſtea dabitur.ſ.g.tertium latus trianguli orthogonij.g.ſ.o.ex prædicta, item & angulus.g.o.ſ.à quo (ſi maior, & borealis fuerit ab orizontis axe) ſubducemus angulum.g.o.l.minorem, vel ei adijciemus, ſi angulus.g.o.l. non fuerit eius pars, vel detrahemus.g.o.ſ.ab angulo.g.o.l. ſi ipſe angulus.g.o.ſ. fuerit meridionalis ab orizontis axe, & ita cognitus nobis erit angulus.a.o.p.cuius reſiduus à recto eſſet quæſitus.

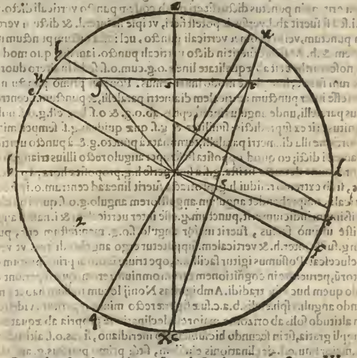


Admonens

Admonens Nonium, hac ratione facilè cognoſci, quouerſus poſitus ſit punctus.g. reſpectu verticalis lineæ.a.o. hoc tamen modo; inueniemus primò verum punctus.g. ſit verſus punctum.i. aut verſus punctum.h. à puncto.l. ſed tunc erit verſus.i. cum ſinus verſus.h.g. horæ propoſitæ, maior fuerit ſinu recto.h.l. complementi declinationis. ſed ſi econtra, tunc punctus.g. erit.h. verſus à puncto.l. & cum.o.g. equalis fuerit.o.ſ. ſinui altitudinis ſolis, tunc punctus.g. idem erit cum puncto.ſ. in puncto communi verticalis lineæ cum diametro paralelli, ſed ſi punctus.g. fuerit.i. verſus. ab.l. nulli dubium erit, quin punctus dictus ſit etiam ab eodem puncto verticali dicto, uerſus.i. ſed ſi fuerit ab.l. verſus.h. poteſt fieri, vt ipſe ſit inter.l. & dictu u verticalem punctum, vel in ipſomet verticali puncto, uel infra dictum punctum uerticalem, &.h. At ſi ipſe fuerit in dicto uerticali puncto, iam dixi quo modo id cognoſcetur: hoc eſt ab æqualitate lineæ.o.g. cum.o.ſ. ſed ſi in altero duorum locorum fuerit, hoc planè modo inueniemus. Ponatur primò punctum dictum eſſe inter punctum uerticalem diametri paralelli, & punctum.l. centrum ipſius paralelli, unde angulus interceptus ab.o.g. & o.ſ. hoc eſt.g.o.ſ. nobis cognitus erit ex ſupradictis; ſimiliter & g.ſ. quæ quidem.g.ſ. ſemper minor eſt portione illa diametri paralelli, terminata à puncto.g. & à puncto uerticali diametri dicti; eo quod oppoſita ſit ſemper angulo recto illius trianguli ortogonij. nunc detracta ſit iſta.g.ſ. à ſinu uerſo h.g. propoſitæ horæ, à parte.g. tunc, ſi ab extremo reſidui.h.g. protracta fuerit linea ad centrum.o. ipſa cum uerticali comprehendet angulum anguſtiorem angulo.g.o.ſ. quod quidem clariſsimum indicium erit, punctum.g. eſſe inter uerticalem & i. nam ſi angulus iſte ultimò factus, fuerit maior angulo.ſ.o.g. manifeſtum erit, punctum g. fuiſſe inter.h. & verticalem. ſupputetur ergo angulus dictus, vt veritas eluceſcat. Poſſumus igitur faciliſſimè, ope trium illorum principiorum cognitorũ, peruenire in cognitionem earum omnium rerum, quæ ſuperſunt eo modo quem huc vſq; tradidi. Ambiguitas Nonij locum nullum habet, niſi quando angulus ſphæralis.b.a.c. ſuæ figuræ recto minor reperitur, videlicet dum altitudo ſolis ab orizonte, maior eſt declinatione propria ab æquatore, Exempli gratia, ſit in ſecundo hic ſubſcripto meridiano, ſinus.o.ſ. altitudinis ſolis, maior ſinu.o.l. declinationis eiuſdem, ſitq; primo punctus.g. auſtralis ab axe.a.c. orizontis, accipiatur poſtea.ſ.t. eiuſdem longitudinis, quæ.g.ſ. ductaq; .o.t. fiat angulus.t.o.i. æqualis angulo.g.o.p. ducta etiam.t.e. ad rectos, cum o.i. in puncto.e. productaq;.e.t. vſq; ad.u. tunc.u.t. æqualis erit.h.g. quòd manifeſtè patebit, cum triangulus.t.o.e. in omnibus æqualis ſit triangulo.g.o.l. angulus.enim.t.o.e. factus fuit æqualis angulo.g.o.l. anguli ad.e. &.l. ſunt recti, latera.o.t. &.o.g. ſunt æqualia ex quarta primi. ergo ex.26. eiuſdem.t.e.& g.l. æqualia eſſe neceſſe eſt, ſimiliter & o.e. cum.o.l. cogi-

tentur

tentur nunc protractæ duæ.o.u. & o.h. quæ quidem erunt duo diametri, vnde ex penultima primi Eucli.u.e. & h.l.eruntinter ſe æquales vel ex.13. tertij. a quibus demptæ.e.t. & l.g. remanebunt.u.t.& h.g.æquales inter ſe. Nunc verò ſi conſtituatur polum eſſe in.i. habebimus in tali altitudine ſolis, ab orizonte eandem horam, ſiue diſtantiam à meridiano (nam.u.t.probatum fuit æqualem eſſe. h. g.) quod quidem accidere non poteſt, non exiſtente altitudine ſolari maiore, ipſius declinatione.



De eadem ſecundum antiquos alio modo ſpeculata. Cap. III.

INter diuerſos autem modos inueniendi altitudinem poli ab antiquis traditos (qui à germanis in ſuis voluminibus conſcripti fuerunt) vnus innoteſcit, qui ope trium quoq; inſtrumentorum conſurgit, nemperatione altitudinis ſolis, eius gradus in zodiaco, & eiuſdem ſolis azimut, in eo puncto temporis: qui beneficio ſuperius poſitæ fi-

gurae

guræ, facile poteſt in opus redigi, & ſi alia diuerſaq; ratione ab ea qua reliqui omnes vſi ſunt, in hunc planè modum. Primò enim ex ſolis gradu cognito à nobis cognoſcitur.o.l.declinationis ſinus, ex eius altitudine uerò cognoſcitur.o.ſ.ipſius altitudinis ſinus, ex azimut uerò, ſinus eiuſdem azimut extenſus in plano orizontali, qui quidem ſinus azimutalis, ita ſe habet ad ſemidiametrum ipſius orizontis, quemadmodum. g.ſ.ad ſemidiametrum.ſ.k. almicantarat, hoc eſt ad ſinum complementi altitudinis ſolis. nam cum latera omnia huiuſmodi duorum triangulorum, ſint inter ſe æquidiſtantia. ex.6. & 16. undecimi Eucli.ſimiles erunt iſti duo trianguli inter ſe, ex.10.eiuſdem; & ideo latera proportionalia habebunt, quare. g.ſ. nobis manifeſtabitur: qua quidem mediante cum.o.ſ. oſtendet etiam quantitatem.g.o. cum amplitudine quoq; anguli.g.o.ſ. ſed g.o. cum o.l. (exiſtente.l. recto) nobis dabit.g.l. cum angulo.g.o.l. habebimus igitur intentum eo modo quo diximus in præcedenti capite, adijciendo, uel detrahendo, inter ſe dictos angulos.

De eadem ex longitudine cognita diei, Cap. IIII.

MOdus uerò, quem adhibent antiqui mediante longitudine cognita diei propoſiti, & gradu ſolis, eadem figura facilè demonſtrari poteſt, quia.h.l.ſemidiameter paralelli ſolis, nobis cognitus eſt, ut dictum fuit, &.h.m. ut ſinus uerſus arcus ſemidiurni cogniti, unde.l.m.differentia nobis cognita erit, quæ quidem ope.o.l. cognitam dabit etiam.o.m.& angulum.m.o.l.trianguli orthogonij, quod eſt propoſitum. ex quo patet impoſsibilitas huiuſmodi problematis tempore æquinoctij, ut cap.primo diximus.

De eadem ex plano. Cap. V.

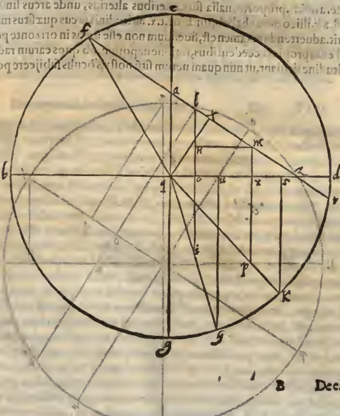
SCribit quoq; Petrus Nonius, & oſtendit diuerſos modos, quibus altitudo poli cognoſci poteſt, ut facilè uidere eſt cap.8.9.13.14.15.16.17.ſecundi libri artis nauigandi; quamuis ex ijs nonnullos ab antiquis mutuetur; & quia horũ aliqui ſunt in quibus oportet adhibere globũ, qui cum difficultate exquiſitus haberi poteſt; exiſtimo ego ſupputationẽ meliorem, & perfectiorem eſſe, vt operationem quoq; in plano factam. Atque (vt exemplum afferamus.) quod aliquando mihi in mentem venit, inter varios diuerſoſq; modos, vnus hic eſt, vt duabus altitudinibus ſolaribus ab orizonte cognitis & inæqualibus, in diuerſis eiuſdem diei inſtantibus, & mediante duplici diſtantia cognita duorum azimut, (eorundem inſtantium) à meridiano (quæ omnia facilè cognoſci poſſunt ut quiſq; nouit, & ipſemet

Nonius

Nonius innuit cap. 14. libri ſuperius citati) poſsimus ſupputare, aut ſtatim cognoſcere in plano, per paucis ductis lineis, altitudinem poli. Sit ergo circulus.c.b.g.d. pro orizonte diuiſo, ut decet à meridiana.b.d. & uerticali.c.g. ſintq;.q.h.& q.k. communes ſectiones ipſorum azimut ſolis (duobus inſtantibus obſeruatis) cum orizonte, ambæ etiam in eadem quarta primo, ſitq; in azimutali.q.h. pars eius.i.h. ſinus uerſus altitudinis ſolis, in azimutali uerò.q.k. huiuſmodi ſinus uerſus ſit.p.k. qui quidem ſinus nobis cogniti erunt, cum recti earundem altitudinum dentur, ſint poſtea.h.u. & k.ſ. ſinus arcuum.h.d. &.k.d. qui ex hypotheſi dantur, ductę poſtea ſint duę perpendiculares.i.o. & p.r. ad meridianam.b.q.d. deinde.q.u. & q.ſ. cognoſcemus ex penultima primi Eucli. uel (& celerius) ut ſinus complementorum arcuum.h.d. & k.d. hoc eſt ſinus arcuum.g.h. & g.K. demum proportio.q.u. ad.q.o. eadem eſt quæ.q.h. ad q.i. ex ſimilitudine triangulorum quę nobis cognita eſt, ex cognitione terminorum, idem dico dę analogia.q.ſ. ad.q.r. æqualis ei quæ.q.K. ad q.p. Cum igitur datæ nobis ſint analogię.q.u. ad.q.o.& q.ſ. ad.q.r. cum quantitatibus.q.u. & q.ſ. (ut dictum fuit) dabuntur etiam magnitudines duarum linearum, ſcilicet.q.o.& q.r. ita quod ſi dempta fuerit.q.o. ab.q.r. (exiſtentibus ut ſupponitur ambobus azimut in eadem quarta) nobis cognita remanebit.o.r. Volo nunc ut circulus.c.b.g.d. intelligatur pro meridiano, in quo b.d. orizontalis ſit, & g.c. uerticalis. & quòd à punctis.o. & r. erigantur ſinus, o.l. & r.m. duarum datarum altitudinum, qui quidem ſinus ęquidiſtantes erunt ſibi inuicem, & uerticali.q.c. ſimiliter.ex.6.undecimi, & per eorum extremitates tranſeat recta.l.m.f.a.t. quę quidem erit communis ſectio meridiani cum paralello ſolis, inciſus poſtea ſit ſinus.o.l. maior in puncto.n. ita ut o.n. eius pars inferior ęqualis ſit ſinui.m.r. minori, ductaq;.n.m. quę ex.33. primi ęqualis erit.o.r. unde omnia latera trianguli.l.n.m. nobis cognita erunt. n.m. primum ex.o.r. l.n. autem ut reſiduum totalis ſinus.o.l. dempta.o.n. ęqualis.m.r. l.m. poſtea ex penultima primi, quapropter anguli huiuſmodi trianguli omnes nobis cogniti ſimiliter erunt. ex quibus.l. erit quęſitus. Sed quia nonnulli fortaſſe deſiderabunt eadem quoq; ratione cognoſcere quales eſſent horę: illis ita poterit ſatisfieri. Cum triangulus.l.o.z. ſimilis ſit triangulo.l.n.m. & o.l. cognita, cognitę etiam nobis erunt.o.z.& z.l. nec non.q.z. eo quòd.q.o. cognita ſuperius fuit, & quia triangulus.q.x.z. item uniformis eſt cum triangulo.l.n.m. & cum triangulo.l.o.z. eodem igitur modo cognoſcemus.q.x.& x.z. ſed.q.x. ęqualis eſt ſinui declinationis ſolis, dabitur ergo.f.x. medietas diametri paralelli, ſed ut ſinus complementi declinationis dictę, ut euitemus laborem penultimę primi Eucli. & ſic totum.f.z. ſinus uerſus arcus ſemidiurni cognitum nobis erit, à quo dempto latere.l.z. (trianguli.l.o.z.) iam protinus inuento, innoteſcet nobis.f.l. ſinus uerſus horę communis, ſiue

diſtantię

diſtantiç ſolis à meridiano, cuius altitudinis ſinus rectus erat.o.l. Idem infero de reliqua hora cuius rectus ſinus erat.m.r. Sed ne in aliquo mancus eſſe uidear, admonendum cenſeo. quod ſi altera ſectionum azimutalium orizontalium, fuerit in una quartarum orientalium, uel occidentalium & reliqua in altera quarta eiuſdem plagç, tunc.q.o. addenda erit.q.r. & nõ detrahenda. Et ſi una prçdictarum ſectionum fuiſſet antemeridiana, & reliqua poſtmeridiana, idem accideret ut ſi ambç fuiſſent orientales, aut occidentales, harum autem rerum theoria, per ſe latiſsimè patet unicuiq; uel mediocriter in his rebus uerſato.



De eadem ex amplitudine ſtellarum. Cap. VI.

Modus autem quo antiqui vſi ſunt amplitudine ſolis, vel alicuius ſtellæ mediante, vt videre eſt in 14. pronuntiato Apiani, vel in 10. propoſitione Oſualdi, ſatis pulcher, & breuis eſſe videtur, cuius theoricam, hoc loco non erit inconueniens inſerere. Sit meridianus.e.p.u.x. in quo orizontalis linea ſit. H.t. æquinoctialis verò. E.u. axis vniuerſi. p.x. diameter parallelli aſtri.b.l. ſinus altitudinis poli.x.i. & c.n. erit vice ſinus amplitudinis aſtri, c.o. uerò uice ſinus declinationis aſtri, & c.i. loco ſinus complementi altitudinis, qui quidem omnes cogniti ſunt. cum autem duo trianguli.o.c.n. & i.c.x. ſimiles ſint inter ſe, & c.n.c.o. & c.x. latera data, dabitur: & c.i. eo quòd omnia latera unius, proportionalia ſunt lateribus alterius, unde arcus ſinus. c.i. hoc eſt.a.x. illico notus habebitur, hinc.t.x. altitudinis arcus quæſitus manifeſtus erit. aduertendum tamen eſt, fidendum non eſſe ſtellis in orizonte poſitis, aut ad eum propius accedentibus, ratione uaporum, ob quos earum radij, ita à rectitudine deuiant, ut nun quam uerum ſitũ noſtris oculis ſubijcere poſsint,



De eadem ex altitudine ſolari in verticali Cap. VII.

ALter verò ille modus ab iiſdem traditus, vt apparet pronuntiato. 21. Apiani & 17. Oſualdi. Sit verticalis.a.c.g. in præcedenti figura, & altitudo ſolis in circulo verticali data ſit, cum eiuſdem declinatione ab æquatore, ſinus uerò altitudinis ſolis ſit.f.c. vel ei æqualis, in linea verticali, qui quidem cognitus erit ex data altitudine, nec non.c.o.loco ſinus declinationis, qui erunt latera trianguli orthogonij.f.o.c.vnde angulus.f.c.o. complementi altitudinis poli, exibit cognitus, & ex hoc reſiduus à recto, hoc eſt.x.c.t.quæſitus. Vel ſic, protracta.a.y.æquidiſtanter diametro, b.l.paralelli ſolis, tunc habebimus duos triangulos ſimiles.a.c.y.& f.c.o.ſed trianguli.f.c.o.cognita nobis ſunt latera.f.c.& c.o. vnde.f.o.ex penultima primi, dabitur immediatè, ad quod ſic ſe habet.c.f. quemadmodum.a.c.ad.a.y. ſunt tamen nobis cognita tria latera. c.f.f.o.& a.c. quare a.y.ſinus complementi polaris altitudis, illico dabitur, item & reliqua.

De eadem ex altitudine ſolari meridiana. Cap. VIII.

SEd ſi forte fortuna deficientibus inſtrumentis, vellet aliquis altitudinem poli ſupra orizontem cognoſcere, auxilio altitudinis meridianæ ipſius ſolis, inueniatur primo meridiana linea orizontalis in plano exactiſsimo, & orizonti paralello, ex doctrina antiquorum; vt à Vitruuio traditum eſt, cum ſtilo erecto, qui quidem ſtilus, in ſubiecto meridiano, ſit n.o.linea verò meridiana ſit.M.Q. orizontalis, verticalis.a.c. axis vniuerſi. q.p.radius ſolaris meridianus.h.o.t.qui quidem obſeruatus manifeſtabit.n.t. vmbram ſtili meridianam, quæ cum gnomone.o.n. cognito, habebimus & o.t.vnde angulus.n.o.t. vel.a.o.h. ſtatim emerget in lucem, & ex hoc arcus.h.a.cui ſi declinatio ſolis addita fuerit (exiſtente ipſa ſeptentrionali) vel ab ipſo dempta (ſi auſtralis fuerit) illico reſultabit latitudo regionis, & propoſitũ. Et quamuis, vt vnum aut alterum ex iis problematibus in opus reducamus; neceſſarium ſit cognoſcere meridianum ſitum, & verticalem, reſpectu loci, plani, aut alterius generis, in quo reperimur, nec de his ullam diſputationem ſuſceperim, hoc tamen non ualde curandum: & ſi inuerteretur harum rerum pertractandarum ordo, in ſcribendo, dummodo in agendo, ab eo ducatur initium, quod in tali re primo loco ſtatui debet. quoniam ut in ſequentibus facilè apparebit, aliquando ad inueniendum meridiani uerticaliſq; ſitum, cognitio altitudinis poli præcedere debet, aliàs uerò, primò cognoſcendus erit ſitus meridiani, ut ex hoc capite colligi poteſt, & ex aliis deinceps colligetur.



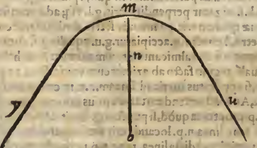
De lineá meridiana orizontali. Cap. IX.

MAximè neceſſarium erit, cum propter horologia orizontalia, tum propter innumeras commoditates, quæ inde manabunt, reperire lineam meridianam orizontalem, ſuper aliquod planum, quòd non moueatur. Sed quia de faciliori modo tractationem ſuſceperunt antiqui, & diligentes ſatis fuerunt, in hac re explicanda, non utar copioſiore oratione: ſed tantum proponam modum, quem adhiberem ad huiuſmodi operationem faciliorem reddendam: atq; id præſtarem, deſcribendo plurimos circulos circa unum, & idem centrum, ſuper planum exquiſitè æquidiſtans orizonti, & plantatus cum fuerit ſtilus in dicto centro aduentante mane, multos ex illis circulis ſignarem, ubi ab umbræ extremitate pertingerentur, poſt meridiem uerò hora commodiore poſſet ſignari unus ex ijs, qui mane ſignati erant, debemus deinde ſequi diuiſionem arcus inter ea duo puncta per medium, & ducere lineam meridianam, ut quiſq; nouit.

De eadem ex hyperbole diurna. Cap. X.

POſſet etiam & alia ratione inueniri, linea meridiana orizontalis, in hunc planè modum; Ducta ſit linea.m.n.o. in plano læuigato, circa quam deſcribatur hyperboles.y.m.u. diei propoſiti, eo modo quo ſuo loco dicam, uel ſecundum doctrinam antiquorum, ſitus autem gnomonis ſit.n. in quo figatur gnomon proportionatus dictæ hyperbolæ, quo facto, ponatur planum ad ſolem, paralellum orizonti, & circunducatur, quouſque umbræ extremitas tangat periferiam hyperbolæ deſcriptæ, & ibi quieſcat planum, propterea, quòd.m.n.o. erit linea meridiana quæſita.

Diebus uerò æquinoctialibus, ſatis erit (uice hyperbolis) ducere lineam rectam perpendicularem ad.m.n.o. ſed ita à pede gnomonis.n. diſtantem, ut (ſi.m. fuiſſet earum linearum communis ſectio, proportio.n.m. ad gnomonem eſſet eadem, quæ ſinus latitudinis loci, uel altitudinis poli, ad ſinum eius cōplementi. Sed cum quis planū uoluerit ad ſolem locare, animaduertat (ut res exactior euadat) oportere eā locare multò ante meridiem, uel multò poſt; ſic tamen, ne hoc fiat tempore ualde matutino, aut ueſpertino, ne à uaporibus decipiamur. quod tempus eſt circa horam & mediam, poſt ortum, & ante occaſum ſolis. At circa meridiem hoc non faciendum cenſeo, propterea quod meridies eſt ſolſtitium diei. Modus autem inueniendi meridianam lineam ex acu portatili ab omnibus ferè uſitatus, non eſt exquiſitus, imò ſæpiſſimè nos fallit.

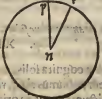


De ea-

De eadem uno tantummodo ſigno mediante. Cap. XI.

SEd ſi cum mane ſignatus fuerit aliquis ex ſupradictis circulis in plano orizontali, & poſt meridiem, ſol à nebulis ſtatim per reſiduū diei of fuſcatus remanſerit, rationi conſentaneum mihi uidetur, hoc loco exponere quid circa propoſitam quæſtionem ſpeculatus fuerim. Sit igitur dictus orizontalis circulus.p.t. cuius centrum.n. (cum dico circulum, ſeu planum orizontale, inferre uolo paralellum ſub orizonte, ab ipſo tamen diſtans per longitudinem gnomonis) longitudo autem umbræ gnomonis (hoc eſt ſemidiameter dicti circuli) ſit.n.t. gnomon uerò ſit.o.n. deſcribatur ſeparatim meridianus.a.b.c.d. in quo orizontalis linea ſit.b.d. verticalis autem.a.c. æquinoctialis.e.f. iuxta latitudinem loci, diameter paralelli diurni ſit.h.i. Accipiatur nunc in uerticali, ſub orizontali, pars.o.n. æqualis gnomoni propoſito, ductaq; ſit.M.n.Q. ad rectos cum uerticali, quæ ſecetur in puncto.t. ita quòd.n.t. æqualis ſit vmbræ propoſitę, à quo.t. per centrum.o. ducta ſit.t.o.k. vſq; ad circunferentiam in puncto.k. quæ quidem oſtendet nobis arcum.k.d. altitudinis ſolis ab orizonte in tali inſtanti, à puncto poſtea.k. ducetur.k.r. orizontali æquidiſtans, quæ quidē erit diameter almicantarat ſolis, & ſecabit.h.i. diametrum eiuſdem paralelli, in puncto.g. verticalis uerò in puncto.f. Nunc obſeruandum eſt, quod ſi.k.r. tranſit per.y. punctum communem verticali, & diametro paralelli, vmbra.n.t. erit linea verticalis orizontalis; & tunc ſi ducta fuerit linea.n.p. ad rectos, cum.n.t. in plano orizontali, ipſa.n.p. erit meridiana, ſed ſi.k.r. non tranſit per y. tranſeat ergo ſub ipſo, vel ſupra, & deſcribatur ſemicirculus paralelli.h.l.i. in quo, à puncto.g. interſecationis ſupradictæ, ad.h.i. erigatur perpendicularis.g.l. vſq; ad circunferentiam dicti ſemicirculi, quæ quidem erit communis ſectio almicantarat cum paralello, in cuius diametro, à puncto.g. accipiatur.g.u. æqualis.g.f. ducatur poſtea.u.l. quæ erit communis ſectio almicantarat, cum azimut: & ita habebimus angulum.g.l.u. æqualē angulo facto ab azimut cum verticali.ex.27. primi. qui quidem angulus, ſi applicatus fuerit ad lineam.n.t. in centro, ut.t.n.p. ipſa.n.p. verticalis erit, Animaduertendum tamen prius erit, qua parte (reſpectu.n.t.) locanda ſit.n.p. propterea quòd, ſi punctus.g. fuerit à linea verticali verſus ſeptentrionem tunc linea.n.p. locanda erit uerſus meridiem; ſed ſi punctus.g. fuerit verſus meridiem à dicta linea, tunc.n.p. uerſus ſeptentrionem in plano orizontali locanda erit.





De eadem ex altitudine ſolari. Cap. XII.

ABſq; longitudine ipſius orizontalis umbræ, idem perficere poſſumus, ſignato ſitu lineæ.n.t. in plano orizontali; dummodo ſumpta ſit altitudo ſolis, ope aſtrollabij, vel alterius inſtrumenti, vnde cognitus nobis erit arcus.k.d. ducto poſtea diametro almicantarat, cum reliquis lineis, perficiemus quod nobis propoſuimus faciendum; Hac etiam ratione ſtatim innoteſcet hora, puncto.l. mediante, hoc eſt ex arcu.h.l. diuiſo, ut decet.

De eadem ex hora data. Cap. XIII.

SEd ſi quis in tali inſtanti daret horam cõmunem, uel partem exactã ipſius horæ, abſq; aliqua ſolis altitudine, vel umbræ longitudine, illico ſinus rectus ipſius horę, hoc eſt.g.l.daretur; & conſequenter eius ſinus uerſus.g.h.qui quidem ſinus uerſus(ſi.g. vicinior fuerit.i. quam.h. ab.z.) compoſitus erit ex.h.z. totali ſinu. & ex.z.g. ſinu recto complementi arcus.l.i.ſed ſi vicinior fuerit.h.quam.i.dictus ſinus verſus.h.g.erit minor totali, per ſinum rectum.z.g. complementi arcus.h.l. latus poſtea.z.A. trianguli orthogonij.z. A.o.nobis cognitus eſſet, cum eiuſdem anguli cum latere.o.z. cogniti præexiſtant.quod quidem latus.o.z.datur ut ſinus rectus (uel eius uice) declinationis paralelli, item dabitur latus.A.o.quo mediante cum angulis.A.& y.trianguli orthogonij.A.o.y.cognoſcetur latus.A.y.à quo dempto A.z.remanebit.z.y.cognita, cui.z.y. addita vel dempta à.z.g.(differentia inter.g.h.& z.h.) aut ipſa.z.g.ab.y.z.dabitur latus.y.g.trianguli orthogonij.y.g.f.quo mediante ſimul cum angulis eiuſdem trianguli, notum nobis dabitur latus.g.f. hoc eſt.g.u.quo intercedente ſimul cum.g.l. & angulo.g. recto, habebimus angulũ.l. cognitum & quęſitum quo addito ad lineam vmbræ.n.t. (ut dictum eſt ſuperius,) ſtatim videbimus lineam.n.p.verticalem, & ex hac meridianam.

De eadem ex amplitudine ſolari, uel alterius ſtellę. Cap. XIIII.

MEdiante amplitudine cognita ſolis, aut alterius cuiuſpiam corporis lucidi cœleſtis, idem poſſumus abſq; vllo temporis tractu conſequi, nempè cum iam dictum corpus in orizonte ſedem figit, ſi ſignabitur, ſuper planum noſtrum orizontale linea.e.a. recta, quæ à centro ipſius plani recedit, & directò ad idem corpus tendit, cui ſi coniungamus angulum amplitudinis dicti corporis, parti aduerſæ ipſius amplitudinis, habebimus lineam verticalem, & ſtatim deinceps meridianam, ad quod peragendum magno nobis eſſet adiumento, aliqua dioptra ſimilis ei, quæ in dorſo Aſtrolabij fieri ſolet.

De eadem noctis tempore. Cap. XV.

SI verò aliquis hoc illuſtrante iam omnia die, preſtare nequiret, ab aliqua cauſa impeditus, velletq; idẽ exiſtẽtibus tenebris facere, faciliìmè id conſequi poterit mediante aliqua ſtella; quamuis incognitę longitudinis, & latitudinis, quæ eadem, nocte cadat & oriatur, vel exoriatur,

& cadat, ſi ſignentur duæ rectæ lineæ, quæ eam à centro noſtri plani reſpiciant, in duplici orizontis ſitu, & diuidatur deinde angulus in hunc modum coalitus, per medium, habebit lineam meridianam.

De inclinatione, ſiue declinatione parietum.

Cap. XVI.

POſtea quam ſitum horologiorum orizontalem inuenimus, rationi conſentaneum mihi videtur inſtituendam eſſe diſputationem de ſitibus parietum: quoniam ſupra parietem, nullum horologium conſtitui poteſt, niſi prius eius ſitus reſpectu meridiani, aut verticalis, ſub cognitionem noſtram cadat: unius tamen cognitio, nos in alterius cognitionem deducet. In quo ut præclarè nobiſcum agatur, illud primò ſciendum eſt, in omnibus horologijs, quorum gnomones non reperiantur in ſitu axis uniuerſi, extremitatem accipi ſemper loco centri ipſius mundi: hinc ſuperficies, ſuper quam horologium depingi ſolet, imaginatione comprehenditur tantum diſtans à dicto iam centro, quantum exiſtit ipſius gnomonis longitudo, præſupponentes eum in eadem ſuperficie, ad angulos rectos fixum; quod commune eſt non minus orizontalibus, quam in pariete depictis horologiis. Sed quia hæc horologia, quæ in parietibus pinguntur, & eorum figuræ inter ſe ualde differunt, ratione faciei ipſius parietis; quod non item orizontalibus vſu uenire ſolet, quæ ſunt eiuſdem altitudinis poli, neceſſarium eſt, ut ipſius parietis faciem optimè noſcamus; quæ facies, in genere, octo modis, in ſpecie verò infinitis planè variari ſolet. Octo illi generales modi, ita ſe habent, ut aut paries ſit in eodem ſitu uerticalis circuli, ubi duos habet aſpectus, alterũ uerſus auſtrum, alterum ſeptentrionem verſus: aut ut idem ſit poſitus, in eodem meridiani loco, ubi ad alia quoq; duo aſpectum dirigat, ad ortum æquinoctialem, & eiuſdem occaſum. Hucuſq; habuimus quatuor parietum aſpectus ſimplices: alij verò quatuor qui remanent, inter ſupra dictos poſiti erunt, ut aut facies alicuius parietis reſpiciet quartam orientalem meridionalem, aut meridionalem occidẽtalem, aut orientalem ſeptentrionalem, aut occidentalem ſeptentrionalem. Sed quia quęlibet quarta ex nonaginta gradibus interualli cõſtat; & quilibet gradus ex ſexaginta minutis componitur, & ſic per quoſdam quaſi gradus omnia procedunt, ſequetur, poſteriores hos à nobis recitatos, & comprobatos quatuor modos ſimplicem naturam non retinere, neq; ſufficere cognoſcere ſolum faciem parietis reſpectu quartę, ſed etiam cognoſcendum eſſe præciſè punctum, quod gnomon in ipſo ad angulos rectos confixus intueatur. Declinatio parietis à meridiano ſemper eſt arcus orizontalis minor quarta, à pariete & meridiano interceptus quemadmo

dum rectè ſcripſit Orontius cap. 13. & Munſterus. cap. 16. Nam huiuſmodi arcus manifeſtat nobis quantitatem anguli acuti dictarum duarũ ſuperficierũ.

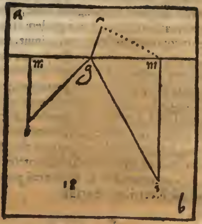
De incertitudine magnetis. Cap. XVII.

INcipiens igitur dicam, vſum acus agrimenſoriæ, huic rei non magnum adiumentum offerre, & ſi ea omnes utantur, quapropter diuerſos, aliosq; modos magis certos, & tutos, ac, ut ita dicam, omnis planè erroris expertes indagaui; quorum unus hic erit propter parietes meridionales, quod ineptè ſatis hæc poteſt acus oſtendere.

De declinatione parietum ex linea meridiana. Cap. XVIII.

PRimum inueniatur linea meridiana orizontalis ſuper planum quoddam orizonti æquidiſtans, proximum parieti, in quo depingi debeat horologium, & cum umbra ſtyli in ipſo plano orizontali ad angulos rectos infixi, dictã lineam ex æquo teget, in eodem inſtanti notetur extremitas umbræ, quæ à gnomone in pariete fortiter ad angulos rectos confixo reſultat. Signata verò vbi fuerit puncto, quod viſu percipi poſsit extremitas vmbræ à gnomone ſuper parietem procedentis, ducetur primo linea una, orizonti perpendiculariter per medium puncti ſuper parietem notati, quæ erit meridiana parietis reſpectu gnomonis plantati, ad quam à medio pedis dicti gnomonis, ducta ſit una ad angulos rectos linea, & ſic ab omni parte indefinitè protracta, quæ linea orizontalis appellabitur, ut in infraſcripta figura facillimè videri poteſt, figura inquam. b. a. loco parietis. in quo. g. o. ſit gnomon, ad angulos rectos in ipſo confixus, eius verò umbra. g. i. in inſtanti meridiano, cuius extremitas ſit. i. & m. i. linea perpendicularis ſupradicta, tranſiens per. i. & g. m. orizontalis ad rectos, cum. m. i. tranſiens per. g. gnomonis baſim, quo facto, ſi ab extremo. o. gnomonis ad punctum. m. intelligatur linea. o. m. quæ quidem cum, m, g. orizontali murali comprehendet angulum acutum quæſitum declinationis ſcilicet muri à meridiano, eo quòd ipſa. o. m. eſt meridiana orizontalis, habebimus ergo quòd quærebamus.

De ca-



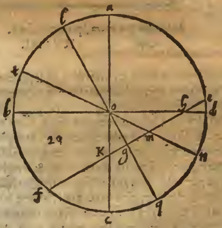
De eadem parietum ſeptentrionalium.
Cap. XVIIII.

SEd quia ſuperior modus, parietibus ad ſeptemtrionem poſitis, nullam vtilitatem affert; alium inueni magis generalem, qui eſt huiuſmodi. Imaginemur circulum plani orizontalis deſcriptum capite undecimo huius libri, nempe. t. p. cuius centrum ſit. n. ſtilus. n. o. linea meridiana orizontalis. n. p. & girus. t. p. totalis diſſectus ſit, ut fieri ſolet. in 360. gradus & quanto minutius poteſt, & in quolibet temporis inſtanti, ſignetur linea umbræ orizontalis, exempli gratia. n. t. & ſimul, & ſemel extremitas. i. umbræ gnomonis ſupra parietem, cum à ſole illuſtratur. Quo facto, obſeruetur gradus uel pars ipſius oſtenſus in giro orizontali, à linea. n. t. quæ erit communis ſectio azimut ſolis, in eo inſtanti cum plano orizontali, & ducta plumbo. i. m. ſupra parietem, erit eiuſdem azimut cum pariete communis ſectio.

Conſequentia præcedentis capitis. Cap. XX.

CVm ex regula ſuperiori capite tradita, nos egerimus, ſi quis velit reperire angulum acutum, qui è pariete cum meridiano, uel cum verticali reſultat, (quamuis qui ex ijs vnum habet, alterum quoq; poſsideat, cum ex ijs ſimul iunctis rectum vnum conſurgat) ſic ſe gerat. Imagine-

tur orizontem.a.b.c.d. cuius centrum ſit.o.paries.f.e. cuius gnomon ſit.g.o. reſpiciens quartam.b.a. quam ſupponamus nunc ſeptentrionalem, & punctus.m.azimut obſeruati, accipiens.g.m.æqualem ei quæ eſt parietis, hinc ducens.m.t.n. habebit communem ſectionem azimut, cum orizonte, ſed quia adhuc neſcimus, in hoc circulo; quæ nam ſint puncta cardinalia ipſius, proficiſcemur in planum orizontale, à nobis capite undecimo aſsignatum, & computabimus gradus arcus.t.p. obſeruantes partem orientalem vel occidentalem ab.n.p. meridiana, quos gradus numerabimus in giro præſentis orizontis, uerſus auſtralem ſitum, incipientes à puncto.t. & computationem terminantes, (exempli gratia) in c. unde.c. erit punctus auſtralis à quo per centrum ducentes.c.o.a. hæc erit meridiana orizontalis, & ducendo.o. b. d. ad eam perpendicularem, hæc erit verticalis orizontalis, quæ duæ nobis oſtendent punctos.h. & k. communes ei & orizontali parieti.f.e. quorum.k. erit meridiana muralis, & h. verticalis muralis.



De eadem tempore æquinoctij. Cap. XXI.

SI quis verò vellet horollogium in muro depingere, tempore æquinoctij, poſſet facillime inuenire faciem muri, ſi ſupra parietem deſignabit duos punctos extremitatis umbræ à gnomone proſilientis, in duobus diuerſis, & a ſe inuicem longe remotis inſtantibus, die æquinoctij, & ducẽs deinceps rectam vnam lineam vſq; ad orizontalem parietis, (quam præſuppono jam ductam) punctus communis huic lineæ ductæ, cum orizontali,

tali,erit punctus verticalis: & dicta linea ducta per duos punctos ſignatos, erit communis ſectio parietis cum æquinoctiali. Cum verò habuerimus punctum verticalem in orizontali reſpectu propoſiti gnomonis, ab alia parte, in noſtram ſtatim lucem punctus meridianus prodibit.

De eadem ex hora cognita. Cap. XXII.

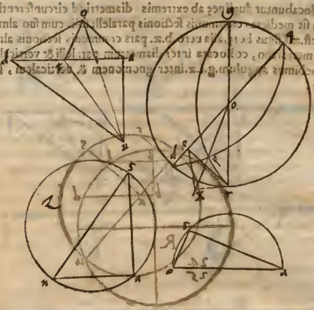
SEd cum etiam æquinoctio non exiſtente (aliquo impedimento) nobis eſſet incommodum lineam unam meridianam præparare, habentes præ manibus aliud aliquod horollogium horarum communium, alium indagaui modum, vt hoc facile fieret, ſi tamen aliqua diei hora, ſol & horologium, & parietem illuminaret. Atq; primum dico, ſi ſol illuminet & horologium, & parietem, hora meridiana, aſſequemur ſtatim quod propoſuimus; quia in inſtanti meridiei ſignaremus extremitatem vmbræ gnomonis affixi ſuper parietem, & id omne exequemur, quod decimooctauo capite præſcripſimus. Sed ſi aliquando requiremus ſignare punctum meridianum, ſignare verticalem conabimur, quando poſsit in horologio propoſito occultè ſignari, communis ſectio circuli verticalis, cum ſuperficie horollogij.

Conſequentia præcedentis capitis. Cap. XXIII.

SEd ſi forte fortuna neuter punctus ſignari poſsit, tentemus nouum hunc modum. Sit (exempli gratia,) gnomon perpendiculariter affixus parieti.o.t. & linea orizontalis.a.t.d. notetur extremitas eius) vmbræ, in inſtanti unius horæ, cum ſol tam horologium iam fabricatū, quam parietem propoſitum illuminat, quod ſignum ſit.u. & ducta ſit.u.a. azimutalis, plumbo, inter.u. & orizontalem: oportet deinde notare diſtantiam.o.a. nempe ab extremo gnomonis vſq; ad punctum.a. & ſic angulum.a.o.t. oportet deinde imaginatione comprehendere dictæ horæ horariam lineam (licet ſupra parietem nondum noſcatur.) u.d. protractam ad interſecationem vſq; cum orizontali, in puncto.d. Imaginari quoq; debemus lineam.d.o. ab extremo gnomonis ad punctum orizontalem.d. & communem lineæ horariæ imaginatione comprehēſę, ſimiliter & o.u., oportet nunc nos intellectu formare piramidem.o.d.a.u. cuius ſumitas ſit punctus.o. & baſsis.d.a.u. cuius piramidis nobis cognita erit facies triangularis.o.a.u. ideſt latus.a.o. & u.o. eleuationis, & u.a. latus baſis, & angulus lateralis rectus terminatus à latere.a.o. ab azimut & orizonte procreato, neceſſarium nunc eſt, vt in cognitionem anguli lateralis ipſius pyramidis, terminati ab.o.d. perducamur, qui eſt acutus, conſectus ab orizonte & circulo horario, quia ſuperficies tribus angulis conſtans.o.d.a. orizontalis eſt, & triangularis.d.o.u. circuli eſt horarij. Vt hunc igitur angulum habeamus, infraſcriptum orizontem effingemus mente, ſuper

per quem imaginabimur medietatem.g.p.r.meridiani, & medietatem circuli horarij horarum communium.q.p.d.& axem mundi.o.p.x.communem eorum ſectionem,& communes ſectiones orizontis, cum hiſce circulis.ſint.g.o.r.(linea meridiana orizontalis) & q.o.d.linea horaria communis, & orizontalis horæ obſeruatæ,cuius angulus cum meridiana.d.o.r. à nobis cognoſcetur,ope conſtructionis horologiorum orizontalium,& angulus meridianæ.o.r.cum axe mundi.o.p.à nobis quoq; cognoſcitur, auxilio altitudinis poli iam cognitæ. oportet deinde à quolibet puncto lineæ meridianæ.r.o. ponamus à puncto.r.ducere aliam perpendicularem lineæ horariæ orizontali,quæ ſit.r.e.opus eſt deinde ab ipſomet puncto.r.erigere aliam perpendicularem orizonti,vſq; ad axem mundi in puncto.x. (quod ſeparatim fiet, ut æqua longitudo.r.x.habeatur) unde duæ lineæ.r.e.& r.x. erunt longitudinis cognitæ, quæ intra ſeipſas angulos rectos conſtituunt in puncto.r.ducentes deinde lineam.x.e.(ſeparatim ad conſtruendum triangulum orthogonium ex æquo) obtinebimus angulum.e.acutum trianguli.x.e.r.deſiderati. Oportet nunc ſumere diſtantiam.u.a.iam ſuper parietem inuentam, & ſuper ipſam adumbrare portionem circuli.u.z.a.capacem anguli.e.ex Eucli.32.libri.3. deinde ducere diametrum.u.ſ.quod fieri poterit, quia portio maior erit medio circulo, exiſtente angulo.e.acuto, ut iam ſuperius eſt dictum, oportet deinde coniungere.a. cum.ſ. unde habebimus triangulum rectangulum.a.ſ.u. qui habebit angulum.ſ.ęqualem.e.ideſt ęqualem angulo contento à triangulo orizontali.o.d.a. & à triangulo horario.o.d.u. quemadmodum ope diſcurſus, quiſq; facile intelligere poteſt,auxilio figurę orizontalis iam effectę.opus eſt deinde ſuper latus.o.a.pyramidis,medium circulum deſcribere, & à puncto.a.ponere lineam.a.ſ.(quę ſemper minor eſt.o.a,quia.u.ſ.ęqualis eſt uni lineę ductę à puncto.u. trianguli.o.u.d.perpendiculariter uſq; ad latus.o.d. & a.ſ. una perpendicularis à puncto.a. ad latus.d.o.in triangulo.o.d.a. & ambę in unum & eundem punctum concurrentes, ut facile cognoſcitur, unde.a.o. relinquitur ut ſit latus cuiuſdam triãguli orthogonij, oppoſitum angulo recto ipſius triãguli, & ob id maior etiam.a.ſ.)& deinde ducere lineam.ſ.o. unde angulus a.o.ſ. erit ęqualis angulo.a.o.d. trianguli orizontalis in puncto.o.extremo gnomonis:& quia angulus.t.o.a. ex lateribus cognitis compoſitus, à nobis cognitus exiſtit, cognoſcemus quoq; per conſequens angulum.t.o.d. reſiduum à totali.a.o.d. iam inuento, cuius anguli.t.o.d. gnomon eſt.t.o. qui angulus.t.o.d. applicatus in centro circuli orizontis, ad lineam horariam orizontalem.o.e.d. à parte ad quam coniecturare poterimus eum tendere, (quod multis modis percipi poteſt) nobis ſtatim occurret gnomonis declinatio, à linea meridiana cuius complementum ex una quarta, erit declinatio ſuperficiei parietis à ſuperficie meridiana.

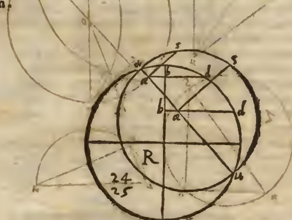
De ca-

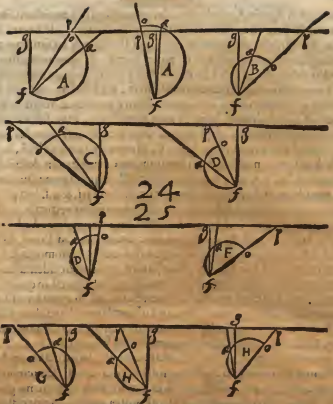


De eadem ex hora cognita. *Cap.* XXIIII.

ALia quoq; ratione cognoſci poteſt reſpectus quem paries habet ad meridianum & verticalem, una mediante hora cuiuſuis generis cognita. Deſcribatur primum meridianus diuiſus ab orizontali & verticali, in quatuor quartas; ſecundum communem omnium conſuetudinem; ducaturq; diameter paralelli ſolis ad ſuum ſitum, reſpectu duorum diametrorum, qui ſit.a.u. ipſe quoq; paralellus deſcribatur circa diametrum ſuum, diuidaturq; ut decet, ut.æ.f. ſinus ſit horę.b.d. uerò ſemidiameter almicantarat ſolis, ducatur deinde linea orizontalis.g.p. ſuper tabulã leuigatam, ac planam, ad quam ducta ſit.g.f. perpendicularis longitudinis gnomonis iam parieti affixi, & g.p. ſit diſtantia orizontalis, à pede gnomonis vſq; ad communem ſectionem azimut horę cum pariete, quę capite.18.g.m. appellabatur, & cap. vigeſimoſecundo.t.a. ducta etiam ſit linea.p.f. quę cap. 22.nomine.o.a. inſignita fuit. ſcindatur poſtea.p.f. in puncto.o. ita ut.f.o. ęqualis ſit.b.d. ſemidiametro almicantarat ſolis, ſupra quam.f.o. ad dexterã, aut ad lęuam (prout in ſequenti cap. explicabo) deſignetur ſemicirculus.f.æ. o.in quo

o.in quo locabuntur duę lineę ab extremis diametri ad circunferentiã, quarum una ſit medietas communis ſectionis paralelli ſolis cum ſuo almicantarat, hoc eſt.æ.ſ.ſinus horę, alia uero.b.æ. pars communis ſectionis almicantarat cum meridiano, collocata inter diametrum paralelli & verticalem, ſic enim habebimus angulum.g.ſ.æ.inter gnomonem & uerticalem, ſeu meridianam.





Conſequens præcedentis capitis. Cap. XXV.

Dicendum nunc eſt quo pacto locandę ſint lineæ in præcedenti capite dictæ in ſemicirculo.f.æ.o. & ad quam partem ipſe deſignandus ſit. Atq; primo illud ſciendum eſt, ſi murus quartam orientalem ſeptentrionalem aſpexerit, tunc conſiderandum eſſe in pręcedenti meridiano.a.d.u.vbi punctus.æ.(reſpectu lineæ verticalis) ceciderit, ad dextram ſcilicet, vel ad ſiniſtram: hoc eſt ſeptentrionem verſus, ſeu meridiem. Nam ſi ſeptentrionem uerſus inuentus fuerit, hoc eſt inter.b.d. Tunc ſemicirculus deſignandus erit ſupra lineam.p.f. ad dextram

partem, ut in figuris. A. manifeſtè uideri poteſt. Sed ſi. æ. meridiani, fuerit ſiniſtram uerſus, hoc eſt uerſus meridiem reſpectu uerticalis, ideſt extra. b. d. tunc dictus ſemicirculus deſignandus erit ſupra lineam. p. f. ad ſiniſtram partem, uerſus gnomonem, ut in figura. B. uideri poteſt. At cum murus fuerit meridionalis orientalis, tunc ſol à tribus ſitibus poterit vmbram generare gnomonis, à quarta orientali ſeptentrionali ſcilicet, aut à quarta orientali meridiana, ſeu à quarta meridiana occidentali. Nam ſi punctus. æ. fuerit intra. b. d. & punctus. f. fuerit alicuius horæ ex ante meridianis, tunc ſol erit in quarta orientali ſeptentrionali, & propterea ſemicirculus deſcribendus erit verſus gnomonem ad dextram, ut in figura. C. Si autem. æ. fuerit ad læuã, hoc eſt extra. b. d. & f. ante meridianarum horarum, tunc ſemicirculus deſcribẽdus erit ad læuam ipſius. p. f. ut in figuris, D. uidere eſt, in quibus omnibus locãda eſt. b. æ. meridiani, inchoando ab extremitate. o. diametri, & æ. f. incipiẽdo. ab. f. extremo gnomonis, ut habeatur. f. æ. communis ſectio verticalis cum orizonte; quare hactenus habebimus. f. æ. uerticalem orizontalem. Sed ſi punctus. f. fuerit horarum poſt meridianarum, tunc ſemicirculus ad læuam deſignãdus erit & b. æ. in eo collocanda incipiendo ab. f. extremo gnomonis & f. æ. meridiana orizontalis erit. Sed ſi murus aſpexerit quartam occidentalem meridianam, tunc ſol in tribus locis conſtitutus eſſe poterit, hoc eſt, in quarta orientali meridiana, in quarta occidentali meridiana, uel in quarta occidentali ſeptentrionali. Sit ergo primũ in quarta orientali meridiana, hoc eſt pũctus. f. ſit horarum ante meridianarum, tunc ſemicirculus deſcribendus erit ad dextram, & b. æ. locandã ab extremo gnomonis in ſemicirculo, ſicq; f. æ. meridiana orizontalis erit ut in figura. G. Sed ſi. f. fuerit pomeridianarum horarum, ideſt cum ſol inuenitur in quarta meridiana occidentali, ſemicirculus collocandus erit ad læuam, ut in figura. H. & b. æ. locanda ab extremo gnomonis, & f. æ, ſimiliter meridiana erit. Exiſtente poſtea puncto. f. pomeridianarum & æ. infra. b. d. tunc ſemicirculus collocandus erit ad læuam, ut in figura. B. uel. F. uidere eſt, & b. æ. locanda inchoando ab. o. & f. æ. erit iterum uerticalis orizõtalis, Sed ſi murus fuerit occidentalis ſeptentrionalis, & cum hoc punctus. æ. extra. b. d. ſemicirculus locandus erit ad dextram, & in eo. b. æ. ab. o. ut in figura. G. & f. æ. uerticalis orizõtalis erit, Sed ſi æ. fuerit extra. b. d. tunc ſemicirculus conſtituendus erit ad læuam, ut in figuris. D. Quę omnia ex orizonte. ❧. colliguntur unà cum meridiano, & paralello. R. Sed in orizonte. ❧. nunc ſumenda eſt quarta. k. n. pro ſeptentrionali orientali, nunc pro meridiana orientali, nunc uerò pro meridiana occidentali, nunc autem pro ſeptentrionali occidentali. vt clarius hęc omnia patebunt capite. 55.

I

De ea-

De eadem ex ſimplici vmbra gnomonis in muro affixi, modus perquam pulcherrimus. Cap. XXVI.

LOngè tamen reliquis omnibus ſuperius propoſitis, accuratior hic erit modus, quē nunc ob oculos omnium proponemus. Qui liberè excurrens, & vagans, nullo linearū, aut meridianę, aut verticalis, vel azimutalis, vel æquinoctialis, imperio præmitur; neq; alicuius horæ alterius horologij vinculis detinetur, niſi ut ſciatur ſi tempus fuerit ante meridianū, aut poſt meridianū. Rē igitur ita cōponamus ut fabricetur meridianus. A.b.c.d. cuius orizōtalis ſit. b.d. & verticalis. a.c. diameter paralelli ſolis. h.i. & media eius circunferentia. h.l.i. & notata extremitate umbræ gnomonis ſupra parietem qualibet hora, aut in quolibet temporis inſtanti, (quemadmodum pro inquirenda linea uerticali orizontali oſtendi cap. 11.) & ducta diſtantia perpendiculari, ab orizontali murali, ad ipſum punctum, quæ cap. 22. a.u. azimutalis nominata fuit, punctus verò. u. & menſurata diſtantia ab extremitate gnomonis vſq; ad punctum communem orizontali & azimutali, quæ cap. 22. o.a. nominabatur, locetur hæc. o.a. in orizontali noſtri ſubſcripti meridiani, initium ducendo ab. o. centro, verſus partem quæ paralello è regione opponitur & à puncto. a. ad angulos rectos deſcendat. a.u. azimutalis, & deflectat ad proprium punctum. u. æqualis ei quæ eſt parietis, & à puncto. u. ducta ſit. u.o. vſq; ad circunferentiam in puncto. K. à quo. K. ducta ſit deinde. K.f.x. paralella orizontali, quæ erit diameter almicantarat ſolis, in eo puncto tēporis qui in puncto. g. diametrū paralelli ſecabit, à quo ducto ſinu. g.l. horę communis in ſemicirculo. h.l.i. & deſumpta. g.u. ęqualis. g.f. & ducta. u.l. manabit angulus. g.l.u. ut applicetur puncto. o. gnomonis, applicandus ad vnam aut alteram partem. o.a. ſecundum quod pūctus. g. meridionalis aut ſeptentrionalis fuerit ab. A.c. verticali, & ſecundum quòd punctus. l. fuerit orientalis, aut occidentalis in paralello, vt in præcedenti cap. dictum eſt, & hoc modo verus ſitus verticalis, aut meridianę cognoſcetur, ut etiam cap. 11. dictum fuit. Adde quòd noua hac ratione à me in lucem emiſſa, antequā ad exitum perueniamus, perducemur in cognitionem horę, aut eius partis, quam in eo inſtanti ſol percurrebat. Quod etiam fieri poteſt exactè, ſi cognitam habeamus altitudinem ſolis ab orizonte, beneficio huius à me modi indagati, vt aliàs quoq; diximus. Neq; quiſquam miretur quod tot modos inueniendę plagę cœleſtis, quam paries reſpicit, excogitauerim, cum hoc fecerim non vt aliquo ex eis vtamur, excepto hoc vltimo, ſed potius ut omnibus oſtē derem, quàm multis & diuerſis modis poterat aliquis in certam huius rei à nobis propoſitę cognitionem ferri, abſq; eo quod ad uſum acus confugeremus,

mus, quę cum ſępiſsimè me deceperit, eo me coegit, & impulit, ut huiuſmodi modos indagarem, quorum meo quidem iudicio, qui à nobis hoc capite expoſitus eſt exquiſitiſsimus exiſtit. Aliquid, hic nobis occurrit notatu dignum haud à nobis prętermittendum, vt ſcilicet pro viribus vitari debeat ab omnibus tempus proximum meridięi & ortui, vel occaſui. Probo tamen & ſequẽdum eſſe duco tempus, quo gnomonis vmbra extra ſupradictas temporis partes obliqua ſit, & ſupra parietem ad vmbrę extremum notandum in longitudinem extendatur. cuius puncti auxilio tutius poſsimus muri faciem cognoſcere cum expreſſa factaq;, fuerint, quęcunque ſuperioribus proximis duobus capitibus pręſcripſimus.



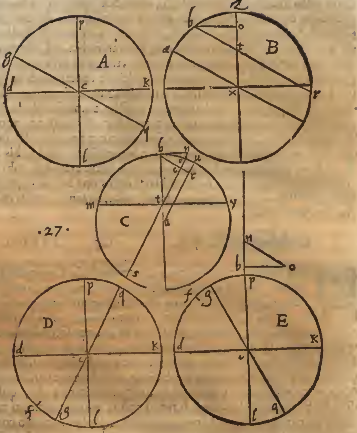
Demo-

De modo inueniendi qua hora diei ſol inueniatur in quouis azimut propoſito. Cap. XXVII.

DVm tractationi facier ũparietum intenti ſumus, in animum induxi meum vtile futurum, ſi conabor rationem oſtendere, qua mediante cognoſci poſsit qualibet anni die, qua hora, aut eiuſdem parte, incipiat ſol, aut deſinat illuminare quemlibet parietem, ex ſitu cognito cõſtantem, reſpectu ad meridianũ. Quod vt facile fiat, ſciendũ eſt in primis, parietẽ nullũ orizonti perpendicularẽ, qui ab ortu ad occaſum ſolis lumine illuſtretur, dũ eſſe mouetur per medietatẽ ſeptentrionalẽ eclipticæ (in ſphęra obliquæ) & parietes collocatos in eodem verticali, illuminatos eſſe ab ortu vſq; ad occaſum ſolis, dum ipſe in medietate auſtrali ipſius eclipticæ excurrit, alij quoq; parietes inueniuntur qui auſtrales ſunt, licet non præciſè, qui per multos dies in hyæme illuminantur ſemper, ſi tamen ab ortu ad occaſum extra maximam ſolis amplitudinem non diuagentur, ſed ut accedamus ad tractationem eorũ qui incipiunt: aut deſinũt illuminari, aliqua diei hora vel eius partes (ſit exempli gratia) ſubſcriptus orizon. A. diuiſus. à duabus lineis cardinalibus, meridiana. d. k. & verticali. p. l. & communis ſectio parietis, ex cognito ſitu conſtantis cum dicto orizonte. g. c. q. vnde angulus acutus. g. c. d. ab hac linea cũ alia. d. c. productus, (quam meridianam præſupponimus:) nobis cognitus euadet, qui angulus fit ſemper auſtralis: ſupponamus nunc ſolem eſſe in quolibet paralello extra æquatorem, quia in ipſo æquatore conſtitutus hic propriè & per ſe cognoſcitur, mediante fabrica horologiorum horarum communium, in quibus æquator in vſum cedit; ſupponamus igitur, exempli loco, quod ſol eſſet in paralello cancri; imaginemur igitur meridianum. B. eiuſdem magnitudinis cum orizonte. A. cuius verticalis ſit. z. x. & diameter paralelli. b. r. à pũcto extremo cuius. b. ducatur. b. o. perpendicularis verticali, vnde. b. o. erit ſinus arcus. b. z. & quia arcus. b. z. nobis cognitus exiſtit, cognitus quoq; nobis erit eius ſinus. b. o. quem. b. o. ſeparatim porio, cuius extremo. b. coniungo ad angulos rectos. b. n. indeterminatam; applico deinde ipſi. o. b. in puncto. o. angulum acutum. b. o. n. æqualem ei qui eſt parietis cum meridiano, ideſt. d. c. g. vnde. b. n. terminabitur ab. o. n. deſcribo deinde ſeparatim circulum. C. paralelli, & ad extremũ eius diametri. b. duco. b. n. ipſi diametro perpendicularem, & æqualem. b. n. ſeparatim poſitæ, ſeco deinde huius paralelli. C. diametrum in puncto. t. tam longè diſtanti à puncto. b. quantum. t. diſtat à. b circuli. B. & ab iſto. t. qui eſt circuli. C. duco. t. n. quæ diuidet girum paralelli in puncto. e. unde mihi cognitus erit arcus. b. e. qui propoſitus eſt ad inquirendum, quia punctus. b. eſt meridiei. Quod vt facilè intelligatur, ſciendum

eſt. t. n.

eſt.t.n. eſſe quandam portionem communis ſectionis parietis cum paralello & o.n.eſſe in pariete & paralellam orizonti, ideſt.g.c.ipſius.A.& b.n.in ſuperficie paralelli. In eo nunc nobis eſt laborandum, & accuratè proſpiciendum, ne circa parietes in errorem ducamur, qui bis in die poſſunt à ſole illuminari, dum ipſe per ſigna ſeptentrionalia defertur, & huiuſmodi parietes, ſunt qui orizontem infra maximas ſolis amplitudines, in eiuſdem ortu & occaſu diſſecant, hi verò qui extra maximas amplitudines ſubſiſtunt, ſemel tantummodo illuminantur, & cum de uno pariete loquor, intelligo vnam ſolam eius faciem, & quia cum quidam parietes bis illuminentur, harum illuminationum alia meridiem præcedit altera vero ſubſequitur, vt cognoſcamus quæ nam ea ſit quæ mane exurgit, conſiderabimus ſemper angulum acutum auſtralẽ. g.c.d.(ſupponentes ſemper.d.c.K.pro meridiana orizontali) qui angulus, ſi erit orientalis & maior complementi maximæ amplitudinis orientalis meridionalis ſolis, vt infraſcripta figura.D.patet, ſtante.d.c.K.meridiana, & p.c.l. verticali, & g.c.q.murali, & exiſtente arcu.l.f.maximæ amplitudinis orientalis meridionalis, eius complementum.f.d.minus eſt arcu.g.d. vnde in tali negotio, arcus.b.e.paralelli, erit orientalis, operando mediante angulo acuto. d.c.g. Sed ſi voluerimus deinde ſcire arcum dicti paralelli, comprehenſum inter meridianum & parietem à parte occidentali, oportebit (inuentus cum fuerit prius arcus.b.e.paralelli auxilio anguli acuti.d.c.g.) protrahere è directo lineam.n.e.t.à parte.t.ipſius circuli.C.vſq; ad punctum.ſ.circunferentiæ, & arcus.b.m.ſ.erit arcus occidentalis paralelli, ad inueſtigãdum propoſitus. Idem dico cum angulus.d.c.g.eſſet occidentalis, unde & arcus quoq; ipſe. b.e.occidentalis exiſteret, & arcus.b.m.ſ.orientalis, ut in figura.E.orizontali innoteſcit, huius porrò rei contemplatio ſeipſam explicat, & in lucem profert, cum omnium duarum ſuperficierum planarum, communis ſectio ſit linea recta: at uerò cum ſectio communis parietis cum orizonte, ideſt.g.q.in eodẽ ſitu verticalis.p.l.moram traheret, (vnde nec ab vna, nec ab altera uerſus meridiem parte, angulum acutum haberemus.) tunc.b.t.eſſet ſinus uerſus arcus ad inquirendum deſtinati, unde abſq; alio miniſterio, ducendo in paralello lineam.t.m.y.diametro perpendicularem in puncto.t.duceret nos ipſa in cognitionem arcuum æqualium.b.m.& b.y.orientalium, & occidentalium paralelli.



·27·

De eodem ex diſcreto. Cap. XXVIII.

SEd quia quæ præcedenti cap.tractauimus ſi ad numeros reducantur, maiorem fortaſſe vtilitatem afferent; eodem ſeruato ordine, cognitus cum erit angulus acutus.g.c.d.mediante quouis ſupradictorum modorum, & ad gradus & minuta reductus, accipiemus ſinum.b.o. arcus.b.z.

cus.b.z.iam cogniti, quo.b.o. mediante, & angulo.d.c.g.& angulo recto, deducemur in notitiam lateris.b.n. trianguli.o.b.n. orthogoni, vi vigeſimæ none lib. primi triangulorũ Monte Regij, quam.b.n. ſeparatim in numeris deſignabimus, donec egeamus, poſtea autoritate eiuſdem.29. ducemur in cognitionem.b.t.cum angulus.o.rectus ſit, & angulus. o.t.b.notus: auxilio anguli. z.x.æ.ei æqualis, & latus.b.o.qui iam vt ſinus arcus.b.z.nobis innotuit. Nũc verò mediante.b.t.& b.n.lateribus cognitis, trianguli orthogoni.n.b.t. cognoſcemus angulum.b.t.n. Imaginatione deinde concipientes à tropici centro.a.: a.r.u.paralellam lineæ.t.n.& ducta, imaginationis quoq; vi.b.c.r. dictis paralellis perpendiculari, autoritate eiuſdem.29.obtinebimus duos triãgulos.b.c.t.& b.r.a.cognitos, quia.c.r. recti ſunt, & anguli.t.a. æquales, & hac ratione noti, & latera.b.t. & b.a.ſimiliter quoq; nota: hinc latera.b.c. & b.r.cognita nobis erunt quamobrem.c.r.eorum differentia à nobis cognoſcetur, quæ confertur cum ſinu arcus.e.u. vnde fiet ut arcus.e.u. nobis quoq; cognitus euadat; at arcus.b.u.iam nobis eſt notus ope anguli cogniti.b.a.u. hinc igitur ſequetur, vt arcus.b.c.cognitus nobis remaneat, cuius rei cognitionem querebamus.

Exemplum pręcedentis capitis. Cap. XXVIIII.

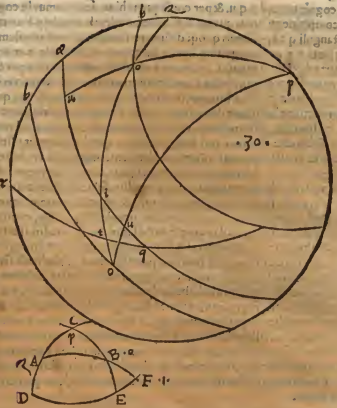
SEd ut exemplis rem illuſtremus, ponamus polo Taurinenſi.44. gradus & 50.minuta, parietem declinare.26. gradibus minutis.o.à meridiano, occidentem uerſus, ideſt ut gnomon in ipſo muro ad angulos rectos confixus, 26.gradum à verticali meridianum uerſus, è directo reſpiciat, & b.circuli.B.ſit gradus.23.& minuta.28.(nempe ſecundum maximam declinationem) ab æquatore, unde ſinus.b.o. conſtabit ex partibus.36433. & ſinus declinationis parietis componetur ex partibus.43837. & ſinus complementi declinationis parietis à meridiano, cõflabitur ex partibus.89879. Nunc ut habeamus.b.n. dicemus ſi ex.89879. reſultant.43837. quid prodibit ex.36433. ideſt.b.o. unde.b.n.ex.17769. exurget eiuſdem naturæ, cuius ſunt partes ſemidiametri coeli, centeſimo milleſimo numero contentę, quia ſunt duo trianguli ſimiles: ut conſequamur deinde lineam.b.t. dicemus ſi.70505.ideſt ſinus arcus.z.æ.nobis tribuit.æ.x.100000. qd ex.b.o.36433. deriuabit.b.t.ex partibus.51674. His peractis ſumemus radicem quadratam aggregatã ex duobus quadratis.b.t.& b.n.vnde.t.n.erit ex partibus.54643. conſtituta, queremus deinde perpendicularem.b.c. dicentes ſi.t.n.54643. nobis dat.b.n.17769. quid ex.b.t.51674. promanabit? certè promanabit.b.c.ex partibus.16803.conſtans; ſed.b.a.ut ſinus complementi declinationis ſolis, coaleſcit ex partibus.91729.ut aſſequamur deinde alteram perpendicularem.

cularem.b.r. dicemus ſi.b.t.51674. nobis largitur.b.c. quid ex.b.a. fluet? certè fluet.b.r.ex partibus.29827. ſecūdū quod.b.a.ſignificat.91729.ſed ſecundum quod eadem.b.a.denotat.100000.b.r.denotabit,32516.qui ſinus eſt anguli.b.æ.u.graduum.18.minutorum.58.& linea.b.c.ex huiuſmodi partibus.18317.componetur,ſubtracta igitur.b.c.(reducta)ex b.r.reducta (animaduertendo in ſeptentrionalibus paralellis ſubtrahi.b.c.ex.b.r.& in auſtralibus è contra)reſtabit.e.r.ſinus arcus.e.u.ex partibus.14199.&e.u. eius arcus ex gradibus.8.minutis.10.qui ſubtractus in præſenti,ab arcu.b.u.ex gradibus.18.minutis.58.coalito,remanebit arcus.b.e.perquiſitus ex gradibus.10.minutis.48.at verò in paralellis auſtralibus arcus.e.u.arcui.b.u.adiungitur,& aggregatum inde prouenit arcus.b.e.requiſitus, qui ad horas & minuta reductus,propoſitæ rei apertam & facilem cognitionem præbet. Non inuoluam tamen ſilentio,angulum.b.t.n.in vno paralello, eidem futurum æqualem in quouis alio paralello,quod vi.10.propoſitionis undecimi libri Euclidis,facilè poteſt ſub contemplatione cadere.ſic ſemel inuento dicto angulo.b.t.n.aut.b.a.u.(qui ſunt ijdem) eum ſemper habebimus,

De eodem ex triangulis ſphæricis, Cap. XXX.

ALium modum longè breuiorem indagaui, ad idem problema numerorum ratione demōſtrandum,nobis inſeruientem, ordo ſcilicet triangulorum ſphæricorum, à Nicolao Copernico, in primo libro reuolutionum cœleſtium propoſitorum:& is licet à Mōteregio hęc deſumpſerit, nos tamen ob maiorem commoditatem, eum hic adhibebimus,cum eodem loco adhibeat etiam ſinuum tabulas. Quapropter ſit hic ſubſcriptus meridianus.p.z.b.æ.r. in quo orizontis medietas ſit.r.t.q. & æquatoris.æ.u.q. & azimut in cuius ſitu eſt paries ſit.z.o.t. cuius ſitus iam cognitus præſupponitur,ideſt angulus.r.z.t.gratia arcus. orizontalis.r.t. cogniti,ſupponendo.z.zenit,& medietatem paralelli cogniti ſolis.b.o.& arcus circuli horarij(cuius ſitum ad inueſtigandum nobis propoſuimus, & in quo ſol reperitur, cum ſimiliter eſt in dicto azimut, & paralello dato) ſit.p.o.u. ſuppones.p.polum mundi,huius noſtri hemiſphærij, nunc verò, quòd quærimus eſt arcus æquatoris.æ.u. ideſt angulus.æ.p.u. qui nobis cognitus erit ui vndecimi libri primi Copernici, qui angulus.p.z.o. notus nobis exiſtit, ut reſiduum quoddam duorum rectorum ſubtracto angulo.r.z.t. iam cognito declinationis parietis à meridiano:arcus verò.p.o.nobis cognitus extat, ut cōplementum declinationis paralelli,velut copulatum vni ex quartis,quia.o.u. arcus dictæ declinationis,nobis iam eſt conceſſus,arcus.deinde.z.p.inter zenit & mundi polum,nobis iam illuxit,vnde ex iam citata propoſitione,neceſ

ſariò efficitur, vt propoſitus angulus.z.p.o. nobis innoteſcat. Ponamus loco exempli (vt hoc in practicum opus dirigamus.) declinationem.r.t. parietis à meridiano, ex gradibus.26.minutis nullis conſurgere, & b.o. eſſe tropicum cancri: unde imaginatione comprehendo triangulum ſubſcriptum.A.B.C. cuius.A reſpondeat.z.B.ipſi.o.& C.p. quapropter angulus.C.A.B. reſiduus duorum rectorum, ex gradibus.154. minutis.o. componetur, & latus.A.C. graduum.45.minutorum.10.polo Taurinenſi & B.C.graduum.66. minutorum.32. qui eſt complementum declinationis paralelli, id verò quod nunc inquiritur eſt angulus.C.complentes igitur quartas.C. D.& C.E.habebimus A.D.graduum.44. minutorum.50.& B.E.graduum.23.minutorum.28. & angulum.B.A.D.graduum.26.minutorum.o.vnde ex.4.libri primi Copernici, angulus.F.trianguli.A.F.D.cõſtabit ex gradibus.71.minutis.53. & latus. F.D. ex gradibus.18.minutis.58. imaginatione deinde formantes triangulum.B.E.F. eiuſdem propoſitionis vi habebimus latus.B.F.graduũ. 24. minutorum.46. & E.F. graduum.8. minutorum.10. quo ſubtracto ab arcu.F.D. graduum.18.minutorum.58. remanebit arcus.D.E. reſpõdens angulo.C. perquiſito graduum decem, minutorum. 48.



De eodem ex dictis triangulis alia methodo.
Cap. XXXI.

ALia etiam ratione idem inquiri poteſt, vt cognito angulo. r.q.æ.beneficio eius arcus.r.æ.& cognito arcu.t q. complemento declinationis azimut à meridiano, exiſtente deinde angulo.t.recto, à nobis ſtatim cognoſcatur angulus. q.i.t. & latus.q.i. trianguli. q.i.t. ex quarta ſuperius citata: & ſic eius contrapoſitum cognoſcemus. Et quia in triangulo.o.u.i.rectus angulus.u.comprehenditur, & latus .o.u.cognitus, efficietur vt auxilio eiuſdem quartæ ducatur in notitiam lateris.u.i. quod uel addito, vel detracto à latere.q.i.(iam reperto,) trianguli·

q.i.t. cognitus euadet.q.u. & per conſequens hinc deueniemus in cognitionem complementi unius quartæ.u.æ.correſpondentis angulo.p.loco trianguli rectanguli.q.t.i.poſſumus quoq; deſumere triangulum rectangulum.z.æ.i. cuius latus.z.æ.nobis cognitum,ſimul cum angulo.z.& angulo.æ.recto vnde ex quarta dicti lib. angulus.i. & latus.æ.i. obtinebimus tamen ſemper & facilius veniemus in cognitioné.æ.i.mediante triangulo.q.t.i. Nemo verò eiuſmodi problema inutile arbitretur,poterit enim ſeſe occaſio offerre, qua multum proderit,vt mihi ante duos annos accidit Taurini,anno videlicet.1569. cum ordinarem deſcriptiones vitrorum ambulatorij maioris ſereniſsimi Ducis Sabaudiæ Domini mei clementiſsimi, quod quidem ita ſitum eſt ut parte ex vna ſeſe opponat.26.gradui ab oriente meridiem verſus, ex altera.26.gradui ab occidente ſeptentrionem verſus, accidebat vt quotidie hora vna poſt meridiem,nunc minus,nunc amplius,ſole exiſtente in azimut ambulatorij, nulla facies illius illuminaretur, & quoniam extremum ambulatorij quod.26.gradum reſpicit à meridiano occidentem verſus, coniungitur arci Taurinenſi,quo fit vt illa ex parte ambulatorium ſolis radijs illuſtrari nõ poſsit,& alterum extremum intra ſeptentrionem & orientem ſitum, feneſtrã habeat,quę illa diei hora,à ſole feriri nõ poteſt,iccirco in eiuſmodi feneſtra, tria vitra aptari iuſsi quorum vnumquodq; quatuor figuras cœleſtes continet,ex duodecim domibus,ijs diebus calculatis, quibus zodiaci ſigna his noſtris temporibus ſol ingreditur,ea tamen hora qua ſol in azimut dicti ambulatorij,poſt meridiem reperitur,vt iam in dictis vitris,non tantum hora diei cernatur verum etiam illa ipſa hora,cœleſtium ſignorum ſitus & quamuis ab vno ad alium menſem triginta ferè dierum ſit interuallum, hoc certè non impedit, quominus intermedijs diebus hora plenè iuſta cognoſci poſsit, collata proportione,totali differentia partiali,ut totius menſis ad eam partem in qua quiſq; fuerit.

De crepuſculis theoria. Cap. XXXII.

CVm hactenus de poli altitudine, lineis meridiana, & verticali,& parietum facie tractauerimus:propoſituri nunc diuerſos modos, diuerſis quoq; temporibus à me obſeruatos,& indagatos, ad cognoſcendas (ope affulgentium diuinorum ſolis radiorũ:) permultas & perpulchras res ſcitu digniſsimas,de quibus licet antiqui præſtantiſsimi viri abundè,& pro rei dignitate diſſeruerint, & huius rei principium altè à diei diuiſionibus deſumpturi,ex quibus, (tanquam clariſsimis quibuſdam fontibus;) maximè commoditates, pro varijs & diuerſis humanis

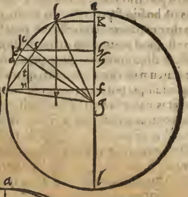
nis actionibus emergunt;rationi conſonum mihi videtur (poſt quam diuiſiones eæ pro varietate humanarum actionum obſeruatæ fuerint) addendum eſſe aliquem modum inueniendæ crepuſculorum quantitatis: quæ ſi vna eademq; ſpecie per totum annum,& vbiuis gentium exiſteret, nulla nos cauſa compelleret ad ſuſcipiendam lungam hac de re diſputationem, ſufficeret tãtummodo explicare quantitatem eius durationis, à principio ad finem, atq; id ſemel tantum. Quod verò vtile ſit ſcire quantitatẽ temporis crepuſculi, nullus hoc in dubium reuocare debet, quia eo perdurante multi multas actiones perficiunt, ac ſi iam ſol ſupra orizõtem appareret,& cum finiatur hoc crepuſculum tam matutinum quam veſpertinum (tempore ſereno, nullis nubibus obducto, aëre purgato, in late patentium camporum planitie, non in vallibus, aut locis ſubterraneis, aut intra montes) ab orizonte, & ab vno quodã almicantarat, ſub dicto orizonte, ab ipſo per decem & octo gradus, (vt ab antiquis obſeruatum fuit) diſtanti, videndum nunc eſt quemadmodum certa ſcientia cognoſci poſsit, quo tẽpore maius, aut minus ſit,& cuius durationis. quod vt commodius fiat, neceſſarium eſt aliquo ex à me poſitis modis prænoſcere aliquot theoremata: quorum, hoc vnum eſt vt illa ex ſingulis duabus æqualibus vnius circuli diametri partibus ſubiacere debeat arcui maiori, quæ à centro longius diſtabit. vt exempli gratia, in ſubſcripto circulo.a.b.c.acceptæ cum fuerint duæ quantitates æquales diametri.a.l.ideſt.k.h.& h.f.& ductæ.k.b.h.d.& f.e.perpendiculares ipſi diametro, dico.b.d. eſſe maiorẽ arcum, quam ſit.d.e.ſit punctus h.prima, communis dictis duabus æqualibus partibus, duco,b.e.quę diuiſa erit per medium à.d.h. quod facile eſſet ad demonſtrandum, ducendo.b.p. paralellam.a.f. (mediante.34. libri primi Eucli.& ſecunda lib.ſexti) à centro deinde duco.g.i.c.& g.e.& g.b.vnde.ex.8. lib.primi.b.g.c.erit æqualis angulo.e.g.c arcus igitur.b.c. pars eſt arcus.d.b.& arcus.d.e.pars eſt arcus.c.e.verum eſt igitur arcum.d.b.eſſe maiorem arcu.d.e.At ſi punctus.h.communis ambabus partibus non exiſtit, ſit ergo quemadmodum in ſecundo hic ſubſcripto circulo videri poteſt, protractiſq; lineis vt ſupra, ducantur (per puncta communia.e.b. & d.h.) duæ.g.ſ.c. & g.t.c. vnde per.4.primi, anguli.b.g.ſ.& e.g.t.inter ſe æquales erunt, cum.g.b.e.& g.e.b.ſint inter ſe æquales ex quinta dicti lib.duoq; latera.t.b.& b.g.ęqualia duobus lateribus.t.e.& e.g.ergo per 25.tertij, arcus.b.c.(pars arcus d.b.) æqualis erit arcui.e.c.cuius quidem, arcus.e.d. pars eſt, patet igitur propoſitum. Non ignorandum præterea eſt; quod vna ſupradictarum diametri quantitatum puta.k.b.vel.h.f. deſumpta in aliquo diametro circuli maioris ſupradictorum; ita tamen diſtans ab vna extremitate maioris quemadmodum ab extremitate minoris, vt videre eſt in tertio hic ſubſcripto exemplo, in quo.h.k. ita communis pars eſt diametri.à.l.minoris, ſicut.a.g.maioris, in eadem diſtãtia ab.a.

cta ab.a.extremitate communi. Dico nunc quod protractę cum fuerint æque diſtantes lineæ.k.b.&h.d.ipſæ de circunferentia minoris circuli ſecabunt arcum.e.c. qui quidem (reſpectu totalis ſuæ circunferentiæ) maior erit arcu.b.d. circuli maioris. Producatur igitur.d.h. vſq; ad.u. circunferentiæ maioris, quæ quidem tranſibit per.n. circunferentiæ minoris, ductæq; ſint.b.u. & e.n. quæ ſe inuicem ſecabunt in puncto.o. vnde ex,16.primi Eucli. habebimus angulum.o.n.c. extrinſecum, maiorem angulo,o.u.n. intrinſeco oppoſito, ex quo arcus.e.c. in minori circulo, maior erit arcu.d.b. in maiori, idem infero ſi ambæ diametrorum quantitates, à centris ſuorum circulorum æqualiter diſtantes fuerint. Hinc ſequitur etiam quod ſi circuli non ſunt inter ſe æquales, exiſtens.k.h. (maioris circuli) propinquior ſuo centro, quam minoris, ſequitur dico illud idem quod ſupra dicebamus, quod ſcilicet.e.c. in ſuo circulo maior erit, quam d.b. in ſuo. Detur nunc meridianus.b.q.p. cuius cõmunis ſectio cum orizonte ſit.r.z. æquatoris autem ſit.æ.q. tropicorum verò b.p.&h.k. ſit poſtea.a.x. almicantarat, ſub orizonte, terminantis crepuſculũ, quod quidem almicantarat diſtet ab ipſo orizonte per. grad.18. & à punctis communibus huiuſmodi ſectionis.a.x. cum ſectionibus tropicorum, & æquinoctialis.g.i.u. ductæ ſint tres perpendiculares orizontali lineæ.g.c.i.e. & u.d. quæ inter ſe æquales erunt per.34.primi, cum inter ſe æquidiſtantes ſint, ex.28.eiuſdem, quarum quælibet æqualis erit ſinui arcus azimut intercepti inter orizontẽ & dictum almicantarat. Mora nunc crepuſculi, ſole exiſtente in principio cancri, erit ſecundum quantitatem illius arcus dicti tropici intercepti inter orizontem & dictum almicantarat, qui quidem arcus reſpicitur à quantitate.u.t. diametri dicti tropici, idem de alijs dico, ſed cum omnes eæ portiones.u.t.i.o.& g.n. æquales ſint inter ſe, ex dicta.34.primi, eo quod ex.16.vndecimi inter ſe æquidiſtantes ſunt, ſequitur ex prælibatis theorematibus, quòd crepuſculũ tropici æſtiui, lõgius erit crepuſculo tropici hyemalis, & quòd quodlibet crepuſculũ ſeptẽtrionale, longius erit quolibet crepuſculo auſtrali, ſuo relatiuo, hoc eſt eiuſdem declinationis paralelli, & quod crepuſculum paralelli borealioris, maius erit crepuſculo paralelli borealis minoris declinationis, item apertè videbitur quomodo.ij. qui ſub æquatore verſantur, crepuſcula æquinoctialia breuiora totius anni habebunt, quod quidem in ſphæra obliqua non ita euenit, quamuis ex ijſdem theorematibus, facilè comprehendi poteſt breuiſsimum totius anni crepuſculum, nobis ſeptentrionalibus in auſtrali parte reperiri, & hoc plus minusve auſtrale pro ratione altitudinis poli, eo quòd centra omnium dictorum paralellorum ſunt in ipſo mundi axe, admonendo quòd conſequentia non ſemper valet, vt ſi dicas paralellus iſte auſtralior eſt illo, ergo eius crepuſculũ breuius eſſe debet, quemadmodum ſeptentrionalibus paralellis abſq; vlla dubitatione euenit;

quòd

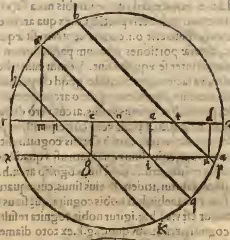
quod ſeptentrionalior paralellus ſemper crepuſculũ habet longius ab æquatores inchoãdo ſeptentrionem verſus, quod quidem ex ſecundo ſupradictorum theorematum quiuis ellicere poteſt. Sed in auſtralibus paralellis notandum eſt, quod portionum diametri aliquæ ſunt, quæ capiunt cẽtrum eius paralelli, & aliquæ non, eæ igitur quę centrum in ſe habent, per ſupradicta, minorem arcum ſui circuli capiunt, quam ſi centrum extra fuiſſet, ſed poſsibile eſt, quod aliqua portio, centrum in eius medio comprehendat, & arcus eius oppoſitus maior ſit arcu (alicuius alterius paralelli) oppoſito portioni ęquali non continentis cẽtrum in medio. & hoc euenit cum primus paralellus dictus multo minor eſt ſecundo quod quidem exemplo facilius comprehendetur. Sint igitur vt in figura. A. duo cõcentrici circuli. f.c. minor, & q.b. maior, quorum centrum ſit. o. ſitq; medium portionis. g. n. diametri minoris circuli, o. i verò æqualis ſit portioni. g. n. quę quidem. o. i. ſit diametri circuli maioris, ductæq; ſint: ęquidiſtantes. i. b: o. æ: n. c. t. & g. f. q. & ad angulos rectos diametris circulorum; ſint etiam à centro. o. ductę. o. b: o. c: o. q. & o. f. conſiderandũ nunc eſt vtrum angulus. b. o. æ. maior an minor ſit angulo. c. o. f. cuius rei gratia, diuidatur arcus. b. æ. per ęqualia in puncto. r. ad quem à centro ducatur. o. r. quę angulum. b. o. æ. per ęqualia diuidet, tũc. o. r. locata erit aut inter. o. c. & o. æ vel inter. o. c. & o. b. ſiue una & eadem cum. o. c. ſit ergo primo diuidens angulum. c o. æ. vnde clarè patebit angulum. b. o. æ. minorem eſſe angulo. c. o. f. eo quod eadem eſt ratio totius ad totum quemadmodum dimidij ad dimidium, ſi verò. o. r. diuideret angulum b. o. c. contrarium eueniret, ſed ſi eadem una eſſet cum. o. c. ipſi duo anguli. b. o. æ. & c. o. f. ęquales eſſent inter ſe, Attamen ſi cuperet aliquis ſcire cuius magnitudinis oporteret eſſe circulũ minorem reſpectu maioris, ut anguli dicti eſſent inter ſe ęquales, uidendum eſt ubi o. r. interſecat. n. t. in maiori circulo (quod quidem neceſſe eſt, nam ex primo theoremate, arcus. b. t. maior eſt arcu. t. æ. unde punctus. r. erit inter. b. & t.) punctus uerò ſectionis ſit. ſ. fiat poſtea circulus. ſ. æ. qui erit quęſitus.

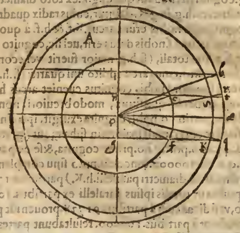




·32·



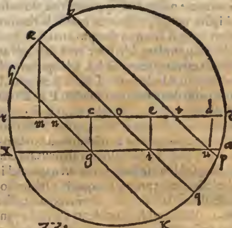




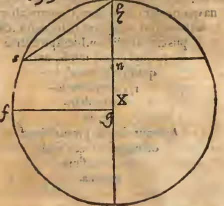
De crepuſculis praxis. *Cap.* XXXIII.

PRopoſitus nunc nobis ſit aliquis paralellorum cuius crepuſculum ſcire cupiamus, ut ſi ſole exiſtente in ęquinoctiali circulo, uoluerimus eius crepuſculum inuenire, altitudine poli propoſita, tunc illico habebimus arcum .æ.r. meridianę (altitudinis æquatoris) cognitum, ex quo eius ſinus .æ.m. dabitur, unde proportio .æ.m. ad æ.o. nota erit, hoc eſt

proportio.e.i.ad.i.o.ei æqualis,ſed cum.e.i.nobis nota ſit(vt ſinus arcus graduum.18.)cognita etiam nobis erit portio.i.o.ex qua arcus ei correſpondẽs cognitus dabitur,cuius ſinus erit.o.i.cum.o. centrum ſit æquatoris, ſed cum inuenta fuerit.o.i. ceteræ portiones omnium paralellorum nobis cognitæ erunt, eo quòd omnes inter ſe æquales ſint. Verum cum reliquos arcus propoſitum ſit inuenire, ita faciendum erit. Eſto quòd crepuſculum tropici hyemalis vellet aliquis inuenire, inueniemus primo arcum ſemidiurnum illius circuli, cui reſpondet portio.h.n.vt ſinus verſus, arcus verò dictus ſit.h.ſ. (in paralello.h.ſ.f.k.ad partem poſito.) arcus verò correſpondens portioni.g.n.ſit.ſ.f.in dicto paralello, nunc autem cum.h.ſ.arcus cognitus ſit, eius corda.h.ſ. & ſinus.ſ.u. cognitæ erunt, cuius ſinus quadratus, ſi à quadrato cordæ.h.ſ.déptus fuerit, tunc radix reſidui, erit.h.u.vel ſic, cognito arcu.h.ſ. complementum eius quartæ illico dabitur, itidem & eius ſinus, cui æquatur.n.x.quę dempta ex.h.x.totali ſinu, remanebit.h.n.nobis cognita, quę ſinus verſus eſt arcus.h.ſ.(hęc etiam breuior eſt via).h.g.igitur nobis cognita reſultabit ex eius partibus.h.n.& n.g.cognitis, reſiduum quoq;.g.k.ex toto diametro, nobis datũ erit, vnde productum ex.h.g.in g.K. dabitur, cuius radix quadrata erit.f.g. ſinus arcus K.f.cogniti ergo nobis erunt arcus.K.f.& h.f. à quo.h.f. ſubtracto h.ſ.cognito, reſiduus arcus.f.ſ.nobis datus erit, uel ſic, cognito ſinu uerſo.h.g. à quo ſubtracto.h.x.ſinu totali, (ſi.h.g. maior fuerit vel econtra ſi minor) remanebit.g.x.ſinus rectus, cuius arcu addito uni quartæ (ſi.h.g. maior totali fuerit, uel è contra ſi minor) nobis cognitus eueniet arcus.h.f. à quo dempto.h.ſ.habebimus arcum.ſ.f. quæſitum, modo breuiori. non ignorandum tamen eſt, quòd cum portio.i.o.nobis cognita exurgit, ipſa à nobis cognoſcitur ex partibus ſinus totalis circuli maioris in ſphæra. ut (gratia exempli) ad latitudinem.gra..45.m.o.portio.i.o.primo cognita, & ſe ex partibus.43702. talium qualium.q.o.eſt.100000.tunc deſumpto ſinu complementi declinationis (hoc eſt dimidium diametri paralelli.h.K.) partium.91728.qui quidẽ ſinus acceptus poſtea ut totalis ipſius paralelli ex partibus.100000. ita poſtea diſcurrendo, vt ſi dicas cum à partibus.91728.proueniũt partes.43702. quæ partes reſultabunt à partibus.100000. reſultabunt partes. 47643. pro n.g.portionis diametri.h.K.dicti paralelli &c.



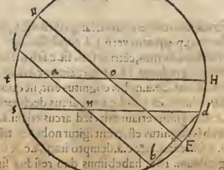
·33·



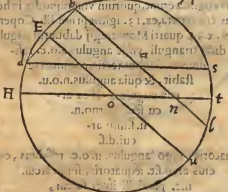
De crepuſculis alia praxis. Cap. XXXIIII.

ALia quoq; ratione poſſumus durationem crepuſculi inuenire, qua poterit aliquis horam communem reperire, conſequenter etiam & italicam, quamuis hoc ipſum, methodo capitis. 26. nadir ſolis mediante, breuiter poſſumus cognoſcere varietatis: tamen potius, quàm breuitatis gratia alium hũc modum ſpeculatus ſum. Sit meridianus hic ſubſcriptus. H.b.u. in quo orizontalis ſit. H.t. æquinoctialis vero, E.u. & diameter paralelli ſolis. b.l: d.ſ. autem diameter almicantarat, diſtans

per gradus. 18. ab orizontali, ductaq; ſit. b.d. Tunc. E.H. diſtantia meridiana æquatoris ab orizonte nobis data ſupponitur, ex altitudine poli, vt ęqualis complementi ipſius poli altitudinis, & cum. E.b. declinationis arcus datus ſit, dabitur etiam totus. b.H. à quo dempto arcu. d.H. graduum. 18. habebimus arcum. d.b. eiuſq; cordam. d.b. nunc verò demptis arcubus cognitis. d.H. & ſ.t. ex dimidia circunferentia. H.b.t. relinquetur nobis. d.b.ſ. arcus cognitus. ex quo dempto. d.b. dabitur. b.ſ. arcus. & angulus. b.d.ſ. portionis reſiduæ ex toto circulo demptis etiam arcubus. E.b. & u.l. cognitis (declinationis datæ) à dimidio giri. E.ſ.u. reſtabit arcus. b.ſ.l. cognitus, cui addito. b.d. habebimus totum. d.b.l. nobis datum, quare & angulum. d.b.l. portionis cognoſcemus, habebimus igitur in triangulo. d.b.n. latus. d.b. datum ſimul cum angulis duobus. d. & b. vnde reliquus angulus. n. cum reliquis lateribus. d.n. & b.n. dabitur, ſed. b.n. eſt ſinus verſus arcus paralelli intercepti à meridiano & ab almicantarat propoſito, quo. b.n. ſubtracto ex. b.a. ſinu verſo arcus ſemidiurni; dabitur. a.n. & eius contrapoſitus arcus in paralello, ut dictum eſt in precedenti cap. ſed cognito. b.n. ut ſinu verſo dicti arcus illico cognoſcetur hora matutina qui quidem arcus horę, demptus ab arcu ſeminocturno cum fuerit relinquetur tempus crepuſculinum. Idem problema perfici poteſt modis antiquorũ inueniendę horę, altitudine ſolis mediante, ut Apianus ſcribit propoſitione octuageſima, & Oſualdus trigeſima- ſeptima.



.34.

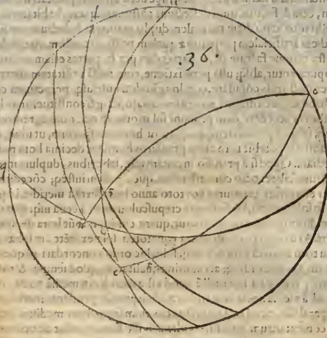


De iiſdem compendioſè. Cap. *XXXV.*

Sedex.32.cap.cognita.e i.ut ſinu graduum.18.cum angulo.e.o.i. cõplementi altitudinis poli,& e.i.o.altitudinis ipſius poli, cognoſcetur.o.i.vt ſinus arcus ęquatoris,reliquę vero ęquidiſtantes lineę.o.i. dabunt arcus. ſuorum circulorum, vt ſupradictum eſt.

De iiſdem uia triangulorum ſphæricorum. Cap. XXXVI.

NOn prętereundam cenſeo viam triangulorum ſphęricorum. Sit igitur meridianus.q.p.ęquator verò.t.d. paralellus autẽ diei.n.u. cuius.n.u.ſit arcus ſemidiurnus,cẽtrum ſolis ſit.c.ſub orizonte, à quo diſtet per arcum viſionis.c.e.graduum.18.circuli azimut.c.e.a.& a.ſit polus orizontis,ideſt zenit,vnde arcus.c.e.a.nobis cognitus erit, ſit quoq; arcus.c.t.o. trãſiens per.o.polum uniuerſi,ita quòd.c.t.erit arcus declinationis dicti paralelli,quapropter.c.t.o.cognitus etiam erit, ſed arcus etiam.a.o. complementũ altitudinis poli,nobis cognitus eſt,erunt igitur nobis ex triangulo.a.c.o tria latera cognita.o.a.ſcilicet.o.c.& c.a.dempto itaq;.a.c.& o.c. ex dimidia circunferentia graduum. 180. habebimus duo reſidua ſimiliter cognita, quæ quidem cum latere.a.o. efficiunt triangulum cuius latera nobis cognita erunt,quorum vnumquodq; in hoc caſu minus erit quarta,ex.13. igitur primi lib. Copernici vel ex.34. quarti Monteregij dabuntur anguli dicti trianguli, vnde angulus.a.o.c. reſiduus ex duobus rectis,cognitus reſtabit, & quia angulus.n.o.u. iam cognitus eſt ex arcu ſemidiurno.n.u.ſimili arcui.d.ſ. æquatoris, ergo angulus. u.o.c. reſiduus, cum eius arcu.ſ.t. æquatoris, ſimili arcui. u.c. paralelli inter ſolem, & orizontem, cognitus erit.



De utilitate horarum communium.

Cap. XXXVII.

TRactaturi nunc de diei ipſius diuiſione, ab ea quæ eſt diei naturalis ſumemus initium, pręcipueq; ſphæræ rectæ, quę vulgato nomine horarum communium appellatur, cuius rei hæc eſt cauſa, quod Europæ maxima pars, Italia Boemiaq; dempta, eiuſmodi horis utatur. imo & ipſi Arabes, & ſi uellint nonnulli ordinem horarum quibus Italia utitur in Egypto quoq; ſeruari, uterque tamen utilis admodum eſt: quamuis Italicum ipſum commune, utilitate longe antecellat, qui etiam magis naturalis uidetur, ut ſitus quoq; coeli, reſpectu eorum qui in terris degunt, magis naturalis iudicatur ſphæræ rectę, quam obliquę, atq; ille hoc natura prior, ut etiā æqualitas inæqualitatē, rectitudo obliquitatē præcedunt, proprius enim illa ad unitatis terminatæ finitæque

rei

tur hi populi ipſum meridianum, & quam maximè poſſunt incolis ſphæræ rectæ, ſimiles eſſe contendant. Veteres Romani hunc ordinem egregium ſeruabant, incipiebant enim à media nocte, qui reſpectus idem erat ad meridianum, velut ad rectum orizontem, nō obliquum, & rectè ſanè, ab inſtāti noctis mediæ ſumebant initium, annum imitati, cui principium fecerunt tempus illud quò ſol ad nos accedere incipit, atq; ita intelligere ſimili modo voluerūt diem naturalem, originem, principiumq; habere, in eo ipſo puncto, à quo recedēs ſol incipit noſtro hemiſphærio appropinquari, ut iā illarum horarum ordo ab his noſtris communibus nullo pacto differat, quas ſequutus quilibet tempus ſuorum laborum & operum exactiſsimè, & citra laborem ac ſenſum in dies commutat. de ijs autem hominibus tantum loquor qui cum iudicio & ex regula viuunt non fortuito & temerariè.

De utilitate horarum Italicarum. *Cap.* XXXVIII.

DIximus de communium horarum utilitate, agendum nunc eſt de ea quæ ex Italicis horis percipitur, hęc autem vnica non eſt, ſed maximas ſecum afferunt Italicæ horę utilitates, agendarumq; rerum opportunitates, atq; illam uel maximè quod hac ratione citiſsimè cognoſcere poſſumus, quot horę quolibet inſtanti diei vſq; ad ſolis occaſum ſuperſint, quę res iter agentibus & artificibus, qui miro ſolis lumine egent, maximā affert oportunitatem, eſtq; per commoda uerum illud tamen eſt, hoc immediate hominibus non innoteſcere, cum ſit neceſſarium numerum ſubtrahere horarum, ex numero uigintiquatuor, propterea quod præteritarum horarum numerus, nihil aut per parum adiumenti afferat, ut iam ea vtilitas quam præbere poteſt exigua raraq; ſit, itaq; melior eſſet cognitio, via retrograda, quā directa, uia nempe ſubtractionis, & cognitio futuri temporis immediata, quo perpetuo indigemus. Quid enim prodeſſet nobis ſcire uixiſſe nos annos vigintiquinq;, triginta, quadraginta, aut ſexaginta, cum ſcire poſsimus ſpatium futuræ uitæ? eſſet certè utilius multò, reliquum nobis tempus noſce, quā præteritum, quo iam amplius nihil peragere poſſumus. Neq; hoc dico quaſi non rectè factum ſit præteriti menſuram exactam tenere, qua ratione eo priuemur, multo tamen utilius eſt futurum quam pręteritum ſcire, quare illud efficere uolo ſi in ſolaribus horologiis italicis, numeri conſtituerentur contra communem vſum, & antea fuerit ſemper, abſq; vllo diſcurſu quilibet tanquā in primum obiectum intelligibile intuens reliquum diei à quolibet puncto in occaſum vſq; ſolis perciperet, exempli gratia, collocando in linea vigintiquatuor horarum, ſignum quod vulgo zero dicitur, & in ea quæ eſt vigintitrium, ſignum vnitatis, in ea quæ eſt vigintiduarum, binarii, in ea quæ eſt uigintivnius, ternarij, atq; ita deinceps, hac ratione citra aliquod ſupputatio-

nis genus, immediate ſcirent homines quantum diei laboribus ſupereſſet. Ipſa natura ſanè, non in occipite, ſed in ſincipite oculos non ſine graui cauſa collocauit, ut pari ratione neceſſe ſit omnes noſtras cogitationeſ in futurum tempus ferri, atq; ita partiri, & ad proportionem reuocare omnes noſtras actiones, & effectiones, non ex præterito ſed futuro, præteritum enim nunquam refluxurum effluxit, nobis tantummodo profuturum ut exemplum ſit eorum quæ futuro tempore poſſunt accidere. Perpetuus ille inſtantis fluxus, ſi ita loqui fas eſt, nunquam retrogrado pede fertur, ſed ſemper directo & in momenta ſingula futurum in preteritum commutat, uel ut melius dicimus, abſumit futurum, & in nihilum quodammodo redigit, inſtar ignis qui cordã tormentariam ſclopetarum, aut lichnum candelę abſumit quare rectè dicere licet, futurum potius quam preteritum aliquid eſſe, futurum etenim tandem aliquando præſens erit, eo ſaltem momento indiuiduo ad quod pertingimus, preteritum autem in ipſa tota futura ęternitate, neq; eſt, neq; pręſens futurũ eſt. Sed ad id vnde digreſsi ſumus redeamus, rurſusq; de utilitate percepta, ex cognitione reliqui temporis vſq; ad ſolis occaſum tractemus. Cenſeo igitur utiliſsimum futurum ob iam dictas rationes, modumq; horarum communem, ſi in uno eodemq; horologio vterq; modus deſcribatur. Quod facile fiet ſi lineas horologii italici nigro, communium horarũ, rubeo, inficiamus, ex quo alia etiam utilitas enaſcetur, ſcire etenim qualibet hora poterimus, quam longa breuiſue ſit dies, atq; id facilimè hac uia, conſtituamus, exempli gratia, extremitatem umbrę gnomonis ſignare uigeſimamprimam horam italicam, & quartam à meridie horarum communium, detrahendo igitur de vigintiuna, quatuor, remanebunt ſeptemdecim, quare decimaſeptima hora italica, dicemus fuiſſe meridiem, & arcus ſemidiurnus erit ſeptem horarum, cuius duplum erit quatuordecim, hinc nox erit decem horarum, & medietatis quinq;, idem cum partibus horarum perfici poterit.

Iterum de horis communibus. *Cap.* XXXIX.

QVod uerò ad horas cões ſpectat, cũ détur mane horę quatuor à tpe quo ſurgimus in prãdiũ vſq;, octo à prãdio vſq; in cenã, rurſus à cena quatuor, vſq; quo eamus cubitũ, ſi qs vellet hac rõne poſſet pficere deſignãdo hora ſexta matutina characterem quaternarii, ſeptima ternarij, octaua binarii, nona unitatis, decima deinde octonarii, undecima ſeptenarii, duodecima ſenarii, tum hora prima à meridie ſignando characterem quinarii, ſecunda quaternarii, tertia ternarii, quarta binarii, quinta unitatis, ſexta poſtea quaternarii, ſeptima ternarii, octaua binarii, nona unitatis, decima uerò poſt meridiem ſignum octonarii tempus ſomni deſignantis, qua ratione etiam horologia, quę rotis aguntur ita conſtrui poſſent, ut hoc ipſo ordine horarum, ſignum dent,

hoc tamen multis fortaſſe non eſſet commodum, ſunt enim plériq; qui ita ſunt corpore conſtituti,ut ſeptem horarum ſomno contenti ſint,alii ſex, alii quinq; tantum,alii etiam nouem,aut decem ſomni horas exigant, quos reliquas actiones mutare neceſſe eſt,ut iam non ſit opus uel minima in re horarum communium ordinem variare,eoq; amplius, quod ordo eiuſmodi cognoſcendę longitudinis diei noctisq; ſit accommodatiſsimus, diei quidem veſpere ſub occaſum ſolis,noctis mane in ipſo ortu, & ſi non omnino pręciſe,ob rationes à me primo capite adductas.

De utilitate horarum ab ortu ſolis.
Cap. XXXX.

QVod verò ad horas quę ab ortu ſolis numerantur pertinet, quibus Turcę,Perſę,Norimbergenſes vtuntur, eandem ferè illis commoditatem prębent,quam reliquis horę communes, aggrediuntur enim ſuos labores,ab ortu ſolis:quarta hora deinde elapſa prandent, duodecima cum effluxerit coenant,decimaſexta dormitum concedunt,qua in re ſimiles illę horę ſunt,horis communibus.diem igitur toto anno traducunt exactiſsimà ex regula,multò quam nos in Italia melius,quibus tamen prompta illa facultas deeſt reliquum diei cognoſcendi,vt etiam in iis regionibus quę horis communibus vtuntur.Etenim citra pręcedentium dierum obſeruationem, longitudinem pręſentium cognoſcere nequeunt, & ſi horarum communiũ ordo magis ſit naturalis, vtpotè qui ſimilior ſit illi, qui eſt in ſphęra recta, quod facilę deprehendi poteſt ex ſomno quem in diebus Iunii matutino tẽpore ſentimus, cum menſe Decembri ante ſolis ortum maxima hominum pars,ſi non omnes,ſomno libera ſit.

De utilitate horarum temporalium.
Cap. XXXXI.

SEd quod ſpectat ad horas temporales,quas vocant,aut planetarias, aut alio nomine inęquales,quę diem,noctemq; in duodecim partes ęquales diuidunt,alia certè vtilitas ex his nõ percipitur,quam quod per has,dominium cuiuſq; planetę,qualibet hora cognoſcere poſſumus : ſcire etiam partem diei propriam,vt duodecimam,ſextam,tertiam,quartam,dimidium,duas tertias,tres quartas,quinq; ſextas,& ſi quis etiam vellit ita loqui, quinq;,ſeptem,& vndecim duodecimas.

De utilitate horarum inæqualium, quæ babilonicæ appellantur.
Cap. XLII.

HOræ Babilonieæ minus ſunt cæteris omnibus utiles, eo quod minus ſint regulatæ, unam enim horã vocãt ſingulos quindecim gradus zodiaci ab orizonte in oriente egreſſos, incipiendo à ſolis ortu.

De ijs quæ capitibus ſequentibus continentur. *Cap.* XLIII.

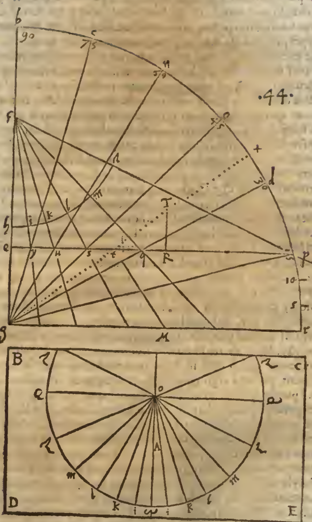
HIs itaq; horis prætermiſsis, ut ad propoſitum redeamus, ab orizontali horologio horarum communium ſumemus initium, id tantum amicis nouarum inuentionum manifeſtaturi, quod nos diuerſis temporibus, diuerſiſq; occaſionibus excogitauimus, non quod ab alijs inuentum excogitatumve eſt (neq; enim rectè factum puto. ſi alienis inuentis, quiſpiam ſua volumina impleat, aut oneret,) nec tamen patiar quempiam in errore verſari. Sed ſi quid ab alijs peccatum fuerit, erroribus notatis, veritatem ipſam patefaciam. Itaq; prætermittam horologia muralia, orientalia, & occidentalia communia, quæ ſunt ab alijs ſatis, ſuperq; tractata; idem faciam de horologijs ſphęrę rectę, quę lineas horarias omnes paralellas habent inter ſe, vt ipſa orientalia, & occidentalia muralia. Idem de ijs quæ polaria dicuntur, quorum lineæ horariæ, circulum in uigintiquatuor partes æquales diuidunt: nec tractabo de chillindris, alijſq; plurimis inſtrumentis, cum in his explicandis copiosè antiqui verſati fuerint. ea tantum proponam, quę à me uariè, & ab antiquis diuersè excogitata, & ſpeculata fuerunt; examine nõ prætermiſſo eorum, quæ veteres ſunt contemplati.

De horologio communi orizontali. *Cap.* XLIIII.

CVm igitur propoſuerimus horologium commune orizontale deſcribere, breuiori modo quam hactenus ab alijs traditus ſit, ſupponatur primo.g.b.linea meridiana, in plano paralello orizonti, &.b.ſit meridiem uerſus.g. autem verſus ſeptentrionem ſupra quam.g.b. deſcribatur quarta.g.b.r.quæ quidem quanto maior fuerit, tãto exactior erit, diuidaturq; eius circũferentia in ſex partes æquales, mediantibus punctis.p.d.o.n.c.ad quæ à centro ductæ ſint ſemidiametri.g. p:g.d:g.o:g.n:g.c.quo facto ducatur linea.p.e.paralella lateri quartæ, hoc eſt ſemidiametro.g.r.diſtans ab ipſa.g.r.quantum libuerit, quæ.p.e.diuidatur à ſemidiametris iam productis, puncta verò diuiſionum ſint.p.q.ſ.u.y.e,

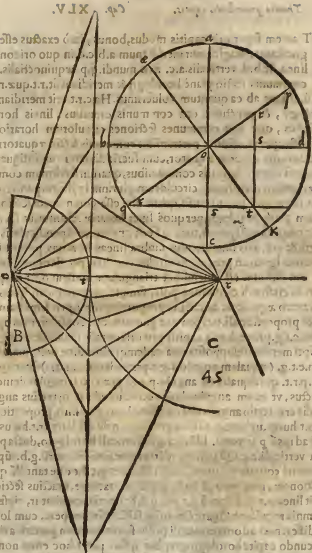
accipia-

accipiatur poſtea arcus.r.x.altitudinis poli, & à puncto.x.ducatur.x.g. quæ erit vice dimidij axis mundi, & vbi hæc linea ſecabit paralellam.p.e.notetur punctus.t.accipiatur poſtea in meridiana.e.f.æqualis.g.t. & à puncto.f. ducantur per puncta.p.q.ſ.u.y.lineę indefinitę quantitatis & ſic habebimus lineam.f.e.meridianam, lineam verò.f.y.primæ poſt meridiem,vel vndecimę horę poſt mediam noctem lineam autem.f.u.ſecundę,vel decimę horę, lineam deinde.f.ſ.tertię uel nonę horę,lineam poſtea.f.q. quartę,vel octauę horę,lineam demum.f.p.quintę vel ſeptimę horę,quę producta ad partem.f. dabit horam quintam matutinam vel ſeptimam veſpertinam,& per.f.ducta paralella lineę.g.r.& producta uerſus.f.erit linea horę ſextę,ſed ſi horologiũ hoc transferendum fuerit ad alium locum auxilio regulę circiniq; , ſit exẽpli gratia locus in quo delineandum eſt horologium.B.D.E.C.in cuius. medio deſcribatur circulus,cuiuſuis magnitudinis,cuius diameter.•.o.ſit linea meridiana,verticalis autem. Q.o.Q.quę horę ſextę erit,& • ſit ad partem ſeptentrionalem,immoto poſtea circino,lineetur arcus.z.h.circa centrum.f. primę figurę,notando puncta communia lineis horarijs & arcui.z.h.quę quidẽ puncta ſint.i.k.l.m.z.quo facto incipiendum eſt à puncto meridiano.•.circuli iam deſignati ſecando arcus.•.i.ad utramq; partem ęquales arcui.h.i. & •.k.ęquales,arcui.h.K.& •.l.ęquales arcui.h.l. & •.m.ęquales arcui.h.m. & •.z. ęquales arcui.h.z. à quibus punctis ad centrum. o. ducantur lineę, quę horarię erunt, protractis. z.o. ut uidere eſt in ſubſcripta figura, quę orizontalis horologij communis eſt, ſed ſi libuerit verticalem deſcribere, nihil aliud mutandum erit, niſi quòd loco.e.f. ęqualis.g.t. accipiemus.e.f. ęqualem lineę.t.M. ductæ à puncto.t. perpendiculariter ad.g.t.& terminata ab. g.r. in puncto. M. & ab axe in puncto.t. Gnomon autem ſi deſideretur, vt ſtylus, uideatur primò quo in loco lineę meridianę eum figendum eſſe quis uoluerit, ponatur ergo quòd in R. & accipiatur diſtantia.o. R. in linea.p.e. à puncto.t. (axis mundi) verſus.p. quę quidem ſit.t.R. à quo puncto.R.erigatur perpendicularis.R.T.ad.e.p.vſq; ad axem mundi,quę quidẽ. R.T.erit gnomon horologij orizontalis,à cuius extremo.T. (cũ ſuo in loco plantatus fuerit) ad centrũ.o.ſi ductum fuerit filum illud erit loco axis mundani,cujus vmbra mediante poterimus etiam horas cognoſcere,ſed ſine filo, extremitas tantũmodo vmbrę gnomonis nobis inſeruiet. Verũ nemini ſuaderem uti ſtylo tantummodo,niſi lineę terminatę fuerint ab hyperbolis tropicorum,quemadmodum docebimus.In verticali verò horologio, ſiquis ſimplicem ſtylum voluerit,ſupponatur quod.T.R.ſit diſtantia propoſita à cẽtro horologij ad pedem gnomonis,tunc.R.t.erit longitudo ipſius gnomonis, ac ſi quis deſumeret diſtantiã dictã in linea.g.b.à pũcto.g.verſus.b.à cuius.extremo ducta fuiſſet paralella ad.g.r. vſq;ad axẽ, tunc ipſa eſſet longitudo ſtyli.


44
B
C
D
E
Q
A
o

Theoria præcedentis capitis. *Cap.* XLV.

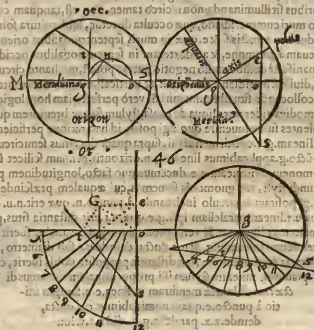
VT autem ſuperioris capitis modus, bonus, imò exactus eſſe co-
gnoſcatur: imaginemur meridianum.a.b.c.d.in quo orizontalis
linea ſit.b.d. verticalis.a.c. axis mundi.q.p. æquinoctialis.æ.k.
communis ſectio planè horologij & meridiani ſit.r.t.quæ.r.t.ſit
paralella.b.d.diſtans ab ea quantum voluerimus. Hæc.r.t.erit meridiana in
plano horologij, & punctus.t. erit communis omnibus. lineis horarijs
horologij ipſius, quæ ſunt communes ſectiones circulorum horariorum
cum plano dicto:per punctum.t.pertranſibit communis ſectio æquatoris cũ
iam dicto plano,qui quidem æquator,cum fuerit diuiſus in uigintiquatuor
partes æquales à circulis horarijs communibus,quarum ſectionum commu-
nium dicti æquatoris dictorumq; circulorum,plurimæ in jiſdem punctis com
municabunt lineæ quæ per t.tranſit,quam dixi eſſe communem ſectionem
æquatoris cum plano horologij,per quos lineę horariæ feruntur,ut facilè ex
figura.B.C.comprehendi poteſt,tunc o.t.erit gnomon perpendicularis pla-
no horologij,& o.r. axis mundi,cuius umbra lineas horarias poterit deſi-
gnare. Videamus igitur an præcedens modus cum hac ſpeculatione concor-
det,nemini iam dubium eſt, quemlibet triangulum ſimilem.o.r.t.id ipſum
præſtaturum in eiuſmodi eleuatione poli, ſumpta proportionali ipſius.o.t.
pro ſemidiametro æquatoris horarij,& proportionali.r.t.pro ſemidiametro
horologij,& proportionali.o.r. pro axe gnomonico. conſideremus igitur
an triangulus.e.t.g.præcedentis capitis pro orizontali, ſimilis ſit triangulo.
o.t.r.ſubſcripti meridiani;ſuppoſita una eademq; altitudine poli, manifeſtũ
eſt angulum.e.t.g. (æqualem angulo.x.g.r.præcedentis capitis)futurũ ęqua-
lem angulo.p.r.t. qui æqualis eſt angulo.p.o.d.præſentis:angulus deinde.e.
illius, eſt rectus, vt etiam angulus huius.o.rectus eſt: itaq; tertius angulus
vnius,æqualis erit tertio angulo alterius,hinc latus.g.e.illius,proportionale
erit lateri.o.t.huius,ut latus.g.t.illius,proportionale eſt lateri.r.t.huius axis
gnomonici ad ipsũ ꝑ ſe patet. Idẽ dico pro verticali horologio,ducta prius.
r.t.paralella verticali.a.c.Qđ uerò ꝑcedẽti capite ſemidiametrũ.g.b.sũpſi lo
co ſemidiametri ęquatoris horarij,loco uidelicet.g.e.hoc ne tantillũ quidẽ
variat effectionem, imo verò id feci, quod hac ratione, exactius ſectiones
fiant,ſufficit lineam.e.p.diſtare à.g.r.per.g.e.& operi incumbatur, eiuſmodi
diſtantia,omnia regulante.Quare Orontius fallitur ſummopere, cum loco li
neæ.g.e.indifferenter ad omnes mundi polos ſumit quartam partem axis mũ
di, ut ex ſecundo capite horologiographiæ ipſius patet,hoc enim non niſi
fortuito poteſt accidere polo.45.ſumpta eius.A.H.pro ſemidiametro horo
logij,loco.g.t.aut.f.e.præcedentis capitis.


a
b
c
d
e
g
k
o
r
s
t
B
C
45

De horologijs communibus muralibus, ex methodo diſtincta. *Cap.* XLVI.

NVnc cum deſiderem via vniuerſali, & modo proprio ſcientię, muralia horologia obliqua communium horarum deſignare, quo diſtinctè progrediar, ſumpto initio à muris meridionalibus, ſiue orientalibus, ſiue occidentalibus; nihilominus exemplum ſubiiciamus, muri orientalis meridionalis, qui verſus eiuſmodi quartam orizontis vergat. Quare ſit hic ſubſcriptus orizon, diuiſus à meridiana, & uerticali, in quo communis ſectio muri, cum ipſo orizonte ſit. o. t. plantatus autem gnomon in eo, ſit. g. n. propoſitum murum nobis repreſentet. e. t. ſ. in quo. t. n. o. linea ſit orizontalis. e. o. ſ. ſit meridiana muralis. n. g. gnomon, hinc imaginaria ſeu occulta. g. o. erit meridiana orizontalis, occulta. g. t. verticalis orizontalis erit: atque ita iam punctus. t. communis erit orizontali murali & ſectioni ęquatoris cum muro. Ad inueniendum autem dictum punctum. t. in linea orizontali muri data repertaue tantummodo diſtantia. n. o. inter gnomonem & meridianam, diſtantia occulta. g. o. ſumenda erit (quæ eſt meridiana orizontalis, & transferenda in circulum orizontalem, & collocanda in ſemidiametro ſeptentrionali, inchoando à centro, ſupra quam. g. o. ducetur ſemicirculus. g. n. o. in quo à puncto. g. centro collocabitur gnomon. g. n. aut à puncto. o. linea. o. n. deinde à puncto. o. ducetur linea. o. n. t. quę terminabit diſtantiam. n. t. à pede gnomonis, & g. t. ab ęquinoctiali orizontali. Admonitum interim quemque uolo, ſi forte gnomon aliquando ita longus fuerit ut ex eo cæteræ diſtantię, ob earum longitudinem, incommodæ reſultarent, tunc ſumendã eſſe mediã partem gnomonis, aut tertiam, aut quartam; ita etiam reliquarum omnium quæ relatæ ſupra murum eo numero multiplicabuntur, quo fuerint diuiſæ. Quo perfecto, ſeorſum fingatur meridianus, in quo ducta ſit orizontalis. g. o. axis mundi. g. e. æquinoctialis. g. ſ. ſumatur deinde ab orizonte. g. o. meridiana orizontalis, & menſuretur in medietate ſeptentrionali lineæ orizontalis in circulo meridiano, tunc ab ipſius puncto. o. ducatur perpendicularis. o. e. ſ. orizontali, uſque ad interſecationem ipſius cum axe mundi & æquinoctiali in punctis. e. & ſ. quod ſemper accidit, præterquam in ſphæra recta vel ſub ipſis polis, quare linea. e. o. ſ. erit communis ſectio muri cum meridiano, muri ſcilicet meridiana, diſtantia autem puncti. ſ. ab. o. erit æquatoris in meridiana murali, ab orizontali, quæ transferetur in murum, in quo ducetur linea. ſ. t. quæ erit communis ſectio æquatoris cum muro, reſpectu gnomonis. g. n. in meridiana deinde murali, transferetur linea. o. e. meridiani, quare punctus. e. in muro, centrum erit linearum horariarum.

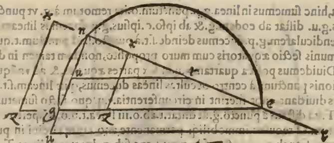
Deſcribatur deinde tertius circulus qua libuerit amplitudine, qui quo maior fuerit, eo melior erit, qui denotet æquatorem, cuius dimidium in duodecim partes ęquales ſecetur, ductis eius ſemidiametris à centro .g. in quarũ vna transferatur .g.t. orizontis in altera verò (quæ cum .g.t. angulum rectum faciat) transferatur .g.ſ. meridiani, tum per duo hæc puncta .ſ. t. ducatur linea indefinita, quæ à ſemidiametris interſecabitur: in quarum interſecationum punctis, collocabuntur hoc modo horarum numeri, in puncto .ſ. ſignabitur numerus .12. & in t. numerus .6. cęteri ſuo ordine procedant, vt ex ſequenti figura patet; quo abſoluto, inchoabimus diuiſionem æquinoctialis muralis, ab uno punctorum .ſ. aut. t. eodem prorſus pacto, quo fuerit diuiſa linea .t.ſ. quæ per tertium circulum, ęquatorem uidelicet, tranſuerſim fertur. Per puncta uerò diuiſionis, à puncto .e. meridianæ ducentur lineæ rectæ, eo numero, & longitudine, qua libuerit, deſcripto circa punctum .o. aut punctum .e. arcu circuli pro libito, hortor deinde ut à puncto .e. in extremum uſq; gnomonis, linea ducatur ex materia ualida fortiq;, quæ ſit .e. g. quæ ſubſeruiet uiæ axis gnomonici. Etenim umbræ ſtyli extremitas interdum defficere poſſet, dum lineæ horariæ ſuis hyperbolis non terminantur.



De iiſdem ſuper omnes parietes. Cap. XLVII.

Vod hactenus de muro orientali meridionali dixi, idem eodemq; modo de occidentali meridionali dicendum eſt, neq; vlla alia in re differt quam hac, vt enim meridiana muralis dextrę noſtrę manui reſpondet à gnomone perpendiculari in muro, in muris orientalibus meridionalibus, ita in occidentalibus meridionalibus, prędicta meridiana ſiniſtrę reſpondebit. cęteris in rebus planè conueniunt. Idem perficietur in muris quartarum ſeptentrionalium, excepto quod vniuerſa econtrario collocabuntur, ſcilicet in ſecundo circulo meridiano conſtituetur axis mundi.g.ſ. & g.e. ęquinoctialis, quare in muris punctus.ſ. centrum erit linearum horariarum, linea vero.e.t. erit ęquinoctialis muralis. Quamquam autem linea.ſ.e. meri-

diana muralis, in eiuſmodi horologijs, extra mediam zonam nunquam radijs ſolaribus ſit illuminanda; non iccirco tamen, non eſt, tanquam communis ſectio muri cum meridiano, quæ occulta ducetur, ſubſeruitura ſolum habendis duobus punctis.ſ. & e. quæ in muris ſeptentrionalibus orientalibus erit ad leuam à gnomone, & ad dexteram in ſeptentrionalibus occidentalibus; ut manifeſtè cuilibet nullo negotio patere poteſt, mediante circulo orizontali, diuiſo à meridiana orizontali, & uerticali, muralem orizontalem in circulo collocando ſitu ſibi conueniri. Si verò perfecto iam horologio in muro, commodius videretur aliqua de cauſa, ſtylum figere breuiorem quam ſit.g.n. cupientes ſitum inuenire quo figi poſsit, id hac ratione perficiemus. ſumemus lineam.g.e. circuli meridiani, ſupra quam ducemus ſemicirculum, in quo à pũcto.g. applicabimus lineam.g.n. orizontis, primum ſcilicet ſtylum, aut gnomonem, tum lineam.n.e. ducemus quo facto, longitudinem propoſitam ſecundi ſtyli, aut gnomonis ſumemus, cui æqualem præſcindemus, lineam.n.g. poſitam in circulo inchoando à puncto.n. quæ erit.n.u. deinde ducemus.u.r. lineam paralellam ipſi.g.e. quæ.u.r. erit diſtantia ſitus, gnomonis à puncto.e. in linea.e.n. Si vero gnomon propoſitus, maior fuerit ipſa.n.g. extendemus lineam.n.g. & n.e. ducta deinde.u.r. ſub diametro, hoc eſt extra ſemicirculum. At ſi diſtantia propoſita nobis fuerit, cupiamuſq; inuenire ſtylum illi proportionalem: ſumemus dictæ iam diſtantiæ menſuram in linea.e.n. ſumpto initio à puncto.e. quam nominabimus.e.x. ducta, deinde.z.x. paralella.g.n. dicta.z.x. longitudo erit ſtyli perpendiculariter figendi in muro ad diſtantiam propoſitam à plano, ſeu centro.e. uerſus.n.

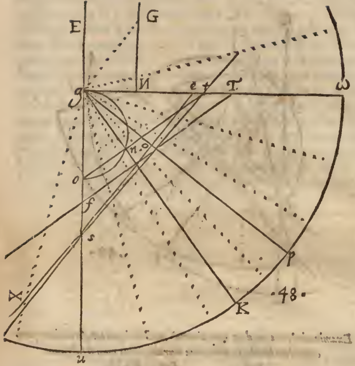


47

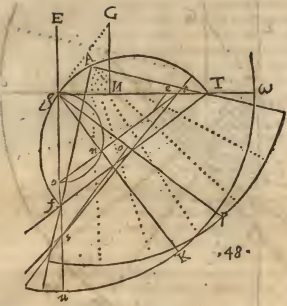
De iisdem ex methodo compendioſa. *Cap.* XLVIII.

VErum ne adeo circuli multiplicentur, idipſum pręſtare poſſumus quarta parte vnius circuli, quod enim dictis circulis ſuperiori.46.capite vſus ſum; feci quo eiuſmodi operum rationes clarius diſtinctiuſq; eluceſcerent. Sit igitur quarta circuli pars. g.·.u. quantumlibet voluerimus ampla, in muro collocata, in quo horologium depicturi ſumus, cuius linea meridiana ſit. g. u.·. orizontalis autem.g.·. iam poſſumus duobus modis opus aggredi, quorum hic erit vnus fixo gnomone.N.G.perpendiculariter in muro,& inuenta linea meridiana.·.g.u.mediante ſole (hoc inquam primum in muris quartarum meridionalium) rectam diſtantiam ſumemus ab extremitate gnomonis.G.ad punctum.g. communem meridianę,& orizontali,& referemus eam in linea. g.u.hęc erit.g.o.à parte interna,deinde ducemus ſemicirculū. g.n.o. in quo à puncto.o. applicabimus.o.n.ęqualem.g.N.orizontali intra meridianam & pedem gnomonis,protrahendo dictam lineam vſq; ad t.orizontalis.Aut ſi nouerimus plagam coeli quam murus reſpicit,ſumemus arcum orizontalem interiectum inter meridianum & pūctum, quem gnomon rectà aſpicit,qui quidem arcus ſit.u.k,ducta deinde.g.k.ſecabimus eam in puncto.n.ita vt.g.n.ſit ęqualis dicto gnomoni,ducta poſtea.o.n.t. perpendiculari.g.k.in puncto.n. ad opis terminum perueniemus vbi ſuperius deſieramus; quod etiam forte commodum eſſe poterit in muris ſeptentrionalibus.Inuenta igitur.o.n.t.ſumemus arcum.·.p.loco arcus altitudinis poli, ductaq;.g.p. iubeo quemq; imaginari hanc .g.p.eſſe quaſi medietatem communis ſectionis meridiani cum orizonte &.g.·.dimidium axis mundi,& g.u.ęquatoris dimidia,

midia, hinc ſumemus in linea.g.p.punctum.o.ita remotum à.g. vt punctus.o. ipſius.g.u. diſtat ab eodem.g.& ab ipſo.o.ipſius.g.p.ducemus lineam.ſ.o.e. perpendicularem.g.p.ducemus deinde.ſ.t.à puncto.ſ.ad punctum.t.quę erit communis ſectio æquatoris cum muro propoſito, nondum tamen in debito ſitu. Diuidemus poſtea quartam.•.u.in ſex partes æquales,& ad vnũquemq; diuiſionis punctum à centro occultas lineas ducemus, quæ lineam.ſ.t.in tot partes diuidant, quot fuerint in circunferentia.•.u. quo facto ſumetur punctus.T.ita diſtans à puncto.g.ut diſtat.t.ab.o.in linea.t.n.o.& aperto circino quantum.t.ſ.requirit, immobiliq; permanente vno crurę circini in puncto. T.altero ſignabitur punctus.f.in meridiana ſub.g.duceturq; linea.T.f. quæ diuiſa in tot partes æquales illis quæ ſunt in.t.ſ.& ſumpto puncto.E.in meridiana, adeo eleuato ſupra.g.in muris quartarum meridionalium, ut.e.altus reperitur ſupra.o.lineæ.e.o.ſ.à puncto.E. poſtea per puncta lineæ.T.f.tot lineę ducentur, quæ erunt lineę horariæ. Verum in muris ſeptentrionalibus, ſumetur dictus punctus.E.ſub orizontali, punctus autem.f.ſupra collocabitur. Quod ſi protracta linea.t.f.ſecari poterit ab aliqua occultarum ex altera parte meridianæ, aut à parte ipſius.T.aut.f.rectè ſcindetur in quot partes fieri poterit, quod ego in ſequenti figura feci, mediante linea occulta.g.x.ex parte ipſius.ſ.quod ipſum ex altera etiam parte fieri poterit. Porrò huius effectionis conſideratio, ex capite.46. tota dependet. Quæ enim hic videntur eſſe permixta & confuſa, (ibi diſtincta cernuntur) tametſi hac & illa via ad eundem terminum perueniatur.



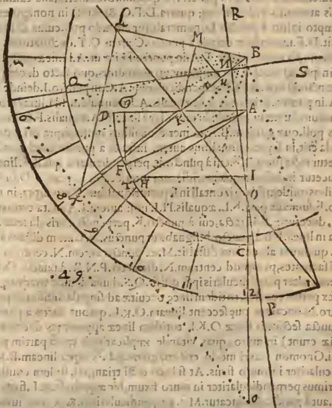
Diuidere quoq; poſſumus æquatorem. T.f. hac etiam uia ut ex ſecunda ſubiecta hoc loco figura liquet, nam ducta linea. T.ſ. & T. f. applicata æqualis. t. ſ. ut ſupra dictum eſt, faciemus. T.f. diametrum ſemicirculi. T.A.g.f. in quo applicabimus. f. A. æqualem. ſ.g. ducemusque. T.A. quibus protractis quantum uidebitur, quartam circuli deſignabimus; qua diuiſa in ſex partes æquales, & à centro. A. ductis lineis rectis diuidemus æquatorem. T. f. quod ante cupiebamus abſque diuiſione ipſius quartæ. ·. p. u. aut ipſius. t. ſ; reliqua quę ad horologium pertinent, ſuperiore capite dicta fuerunt.



Examinatio (circa eandem operationem) modi antiquorum, ſecundum quem omnia ferè horologia communia muralia totius mundi fabricata ſunt. *Cap.* XLIX.

ANtiquus modus deſignandi horologia muralia horarum communium, perpulcher admodum eſſet, ni defficeret, ſæpeque falleret; vt manifeſtè cernitur apud Munſterum cap. 15. & 16. & 13. Orontij libris horologiographiæ, alioſq; nonnullos. Patet enim antiquos (à quib. Orontius & Munſterus, ac cæteri pdicti auctores eiuſmodi problema ſumunt) non caluiſſe huius effectionis perfectam theoriam, aut praxim, tũ quod ducant illi lineam. B. k. vſq; ad punctũ. F. quod neceſſarium non eſt, imo verò ferè ſemper impoſsibile, tum quod ſumant lineã. A. K. æqualem. H. I. & K. L. æqualem. A. I. ex quo erratur in omnibus. Nos igitur eiuſmodi problema ad perfectum deducemus hac via. Sint ſupra muri propoſiti

propoſiti ſuperficiem(ac primo meridionalis) hæ duæ lineæ.B.A.C.& A.D. perpendiculares inuicem in puncto.A. quarum.B.C. meridiana exiſtat, orizontalis autem.D.A.deſcriptaq; quarta.D.F.C. & diuiſa in nonaginta gradus,ſumpto initio à puncto.D. numerabitur altitudo poli,cuius altitudinis arcus ſit.D.F.numeretur deinde à puncto.C.arcus.C.T.declinationis muri à meridiano,ſeccetur deinde.T.A.in puncto.H.ita ut.A.H.ſit æqualis.A.G. ſinus(in ſpecie) arcus.F.C.complementi altitudinis,quo facto ducere oportet à puncto.H.lineam.H.I.perpendicularem.A.C.in puncto.I.deinde ſecare.D.A.in puncto.K.ita ut.A.k.ſit æqualis.A.I.non autem.I.H.iuxta errorem antiquorum.Sumetur deinde in meridiana linea.B.A.æqualis.F.G.ſinui altitudinis poli,quæ quidem.B.A.in meridionalibus muris,ſupra orizontalem ſumenda erit,in ſeptentrionalibus autem infra & à puncto.B.ad punctum. K.ducetur recta linea.B.K.cui à puncto.K. perpendicularis ipſi.B.K.linea.O. K.L.ducetur indefinita,quæ meridianam interſecabit in puncto.O.in meridionalibus quidem ſub orizontali in ſeptentrionalibus. Vero ſupra, in qua à puncto.K.ſumetur pars.K.L. æqualis.H.I. non autem.I.A.iuxta errorem veterum, duceturq;.B.L.recta,cui à puncto.K. perpendicularis ducetur.K.M. poſtea in linea.K.B.à puncto.K.ſignabitur punctus.N. tantum diſtans à puncto.K. quantum ab eodem diſtabit.M. ex puncto autem.N. centrum vnius circuli facientes,per quod centrum.N. diameter.P.N.R. à puncto.O. ducatur,itemq; alter perpẽdicularis ipſi, qui ſit.Q.S.diuiſa deinde vnaquaq; quarta in ſex partes ęquales, totidem lineę occultæ ad ſingula diuiſionis puncta, à centro.N.ducantur,quę ſeccent lineam.O.K.L. quibus ductis à puncto.B. per puncta ſectionis lineæ.O.K.L. totidem lineæ apparentes ducantur (hæ horariæ erunt) in muro, quas vitandę implicationis cauſa partim punctis notaui.Gnomon veteri modo, erit triãgulus.B.L.K. ſupra lineam.B.K. perpendiculariter in muro fixus. At ſi loco dicti trianguli, ſtylum conſtituere voluerimus perpendiculariter in muro fixum,hic æqualis ſit.K.L.fixus in pũcto.K.aut à puncto.M.ducatur.M.u. perpendicularis.B.K. & tunc iuxta longitudinem.M.u.in puncto.u.figetur ſtylus, ſi.L.K.nimium prolixus eſſet.Magis tamen laudo antiquum triangulum, cum lineæ horarię ſuis tropicis non terminantur.



Comparatio modorum capitum præcedentium. *Cap. L.*

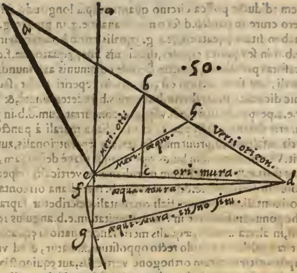
IAm præcedentis capitis opus idem ſubſtantia eſſe cum eo quod.46. cap.tradidi patet; in præcedenti enim linea.G.F. hoc eſt.B.A. eſt linea.e.o.in meridiano,& in muro.46.capitis, &.A.G.hoc eſt.A. H.pręcedentis,eſt.g.o.dicti capitis,& angulus.H.A.I.pręcedentis,eſt angulus.g.o.n.46.& A.I.ſcilicet.A.K.pręcedentis,eſt.n.o.46.&.H.I.hoc eſt.K.L. præcedentis

pręcedentis, ęſt.g.n.46.& B.K. pręcedentis, eſt.e.n. occulta ducta ex punctis ſupra murum.46. & B.L. pręcedentis eſt.e.g. imaginaria extra murum.46.vna videlicet pars axis mundi. Hactenus fortuitò antiquis conſenſi, pręterquam in ijs quę à me ſuperiore capite dicta fuerunt, neq; enim aliquem adhuc videram huiuſcę materię tractatorem, quod mihi quoq; circa Ptolomei Analema accidit, caſu enim factum eſt, vt cum eo nonnullis in rebus cõcordarem, nec tamen ſi aliqua in re non conſentirem, mutare volui vel tantillum à me inuenti propoſiti, vt nec nunc etiam à propoſito deflectam, ea in re qua ab antiquis diſſentio, & ſi rectè fieret quod faciunt, hoc inquam, cum enim concordemus, vſq; ad lineam.B.L. quę in mea figura eſt.g.e. conſtituto à me.g. centro mundi, & extremitate gnomonis orizontalis.g.n. fixi perpendiculariter in muro, mediante deinde.g.t. orizontali ęquinoctiali ſextę horę.g.ſ. meridiana ęquinoctiali duodecimę ſimul perpendiculariter applicatis, formatoq; triangulo rectangulo.t.g.ſ. in ſuperficie ęquatoris, cuius.g. centrum, mundi etiam centrum eſt, duco imaginatione perpendicularem baſi pro ſemidiametro ęquatoris, quamuis ego ęquatorem ampliorem multo deſcribam, quo exactius in partes debitas diuidatur, quare ſuppoſita linea.A.K. pręcedentis capitis (quę in 46.eſt.o.n.) communi ſectione muri cũ orizonte (ut idem fiat pręcedenti capite, quod à me factum eſt quadrageſimo ſexto) ſi voluerimus.A.K. orizontalem muri remanere, gnomonem, aũt perpendicularem muro eſſe amplitudinis.K.L. fixi in puncto.K. cuius vmbrę extremitas, ęquinoctiorum temporibus, ęquatorem demonſtret, ducemus.L.x. perpendicularem ipſi.B.L. vſq; ad concurſum cum dicta.B.K. in pũcto.X. quę pars erit communis ſectionis ęquatoris, & vnius circuli horarij cõmunis, qui perpendicularis ſit muro; ducta deinde à puncto.X. perpendiculari ipſi.B.X. extenſa ſupra muri ſuperficiem, quam punctis notaui, hęc erit communis ſectio æquatoris cum muro, & L.X. ſemidiameter ęquatoris horarij, quoniam autem ſuperficies trianguli.B L.X. muro perpendicularis eſt, ex.18.vndecimi Eucli.15.& communicat cum muro mediãte linea.B.X. iccirco ſumpto à puncto.X. verſus.B. puncto vno adeo diſtanti ab.X. vt.L. ab eodem.X. diſtat, qui ſit centrum circuli quantumlibet ampli, ęquatorem horarium habebimus. Antiqui verò, communem ſectionem ęquatoris cum muro traijciunt per punctum.K. quare perpendicularem.K.M. ducunt ipſi.B.L. quę eſt proportionalis meę.L.X. ſumuntq; punctum.N. adeo remotum à.K. in linea.K.B. vt M. ab eodem diſtat, vt ex eo centrum faciant ęquatoris horarij, quod rectè factũ eſt, & ad eundem finem tendit, quoties voluerint vmbrã axis mundi.B.L. nulla habita cura, vt in muro, tempus ęquinoctij videant, mediante linea ęquinoctiali. Verum ſi vmbram deſideremus ſtyli perpendicularis in muro, ęquatorem ſuis temporibus deſignantem, neceſſe erit duce-

re.M.u.perpendicularem.B.K.& ſtylum longitudinis.M.u.in puncto muri.u.perpendiculariter defigere.Recte autem fit cum linea.R.N.P.O.ducitur per punctum.O.communem muro,meridiano,& æquatori,per centrum.N.æquatoris,etenim linea.O.N.æqualis eſt communi ſectioni æquatoris cum meridiano,quę in muro coniunguntur in puncto.O.cui à puncto.N.ducta perpendiculari.Q.N.S.vt linea.O.R.eſt meridiani,& ex conſequenti circuli duodecimæ horæ,ita.Q.S.erit circuli horæ ſextæ.Dictum autem iam eſt punctum.B.antiquorum, in muro eſſe proportionalem meo.e.qui communis eſt axi mundi,& omnibus lineis horarijs qui in muris meridionalibus ſemper eſt ſupra orizontalem,in ſeptentrionalibus infra, quod nunquam gnomonicæ ſcriptores hactenus aduerterant. Dubium autem eſſe non poteſt.O.N.æqualem eſſe illi parti communis ſectionis æquatoris cum meridiano,quæ terminatur à puncto.Q.æquatorisq; centro, in axi mundi ſignato.M.intellecto triangulo.B.M.K.perpendiculari muro,ſuper lineam.B.k.cum duæ lineæ.M.K.&.K.N.inuicem ſint æquales &.K.O.communis vt triangulo.M.k.O, ita triangulo.N.K.O.& angulus.M.K.O.rectus cum ſtatuamus.M.K.perpendicularem muro,& ex conſequenti ipſi. .O.quæ eſt communis ſectio æquinoctialis cum muro, ita angulus.B.K.O.pariter rectus,quare ex quarta aut penultima primi Euclidis.N.O.æqualis erit ei quæ terminatur ab.M.&.O.baſi videlicet trianguli.M.K.O. Vt autem pariter manifeſtè pateat communem ſectionem æquatoris cum muro,lineam videlicet.O.K.L.ſemper eſſe perpendicularem ipſi.B.K.X.in qua eſt defixus ſtylus,quæ eſt communis ſectio vnius circuli horarum communium perpendicularis muro(hoc faciente ſtylo ex.18.vndecimi)cum muro ipſo,conſideremus murum perpendicularem eſſe huic circulo,cum hic ita ſit muro,cui etiam ęquator perpendicularis erit eadem ratione, quia videlicet eſt perpendicularis æquatori,quare linea.O.K.L.(communis ſectio muri cum æquatore) perpendicularis erit dicto circulo,ex.19.vndecimi Euclidis.quod etiam propoſitum ex ſecunda definitione prædicti vndecimi patebit. Ex rationibus quadrageſimoſexto capite adductis alium modum elicio idem præſtandi, vt in ſubſcripta figura patet:in qua ſtatuo.e.d.orizontalem muri,& c.b.gnomonem fixum perpendiculariter in muro,& e.g.meridianam muri, & punctum.d.verticalis in orizontali,&.e.b.meridianam orizontalem,&.b.d.verticalem orizontalem, quæ in b.angulum rectum efficiunt.duco deinde.e.h.ab.e.vſq; ad punctũ.h.in rectitudine ipſius.b.d.ita vt angulus.b.e.h.ęqualis ſit meridianæ altitudini ęquatoris hoc eſt ęqualis complemento altitudinis poli ,protrao deinde.b.e.inchoando à.b.mediante termino.f.ad æqualitatem.e.h.quę quidem.e.h.eſt meridiana ęquinoctialis:duco deinde.f.d.quę eſt ęqualis ęquinoctiali murali,inter meridianam muralem, & muralem

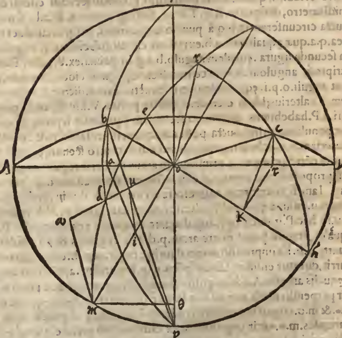
orizontalem:

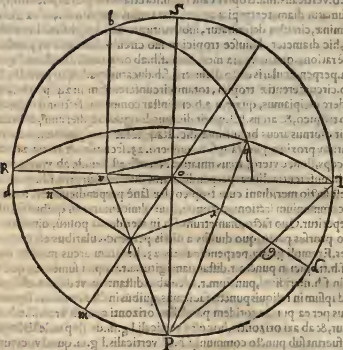
orizontalem : diducto poſtea circino quantum ipſa longitudo.d.f.requirit, fixoq́; altero crure in puncto.d.ſeco meridianam.e.g. in puncto.g.quare immediate habeo ſitum ęquatoris,&.e.g. ęqualis erit.b.h. diuiſo deinde angulo recto.e.b.d.in ſex partes ęquales, diuiſionis lineę ęquatorem.f.d.diuidét, prout neceſsitas poſtulabit, punctus deinde communis axis mundi & meridianæ murali, iam ſatis dictum eſt, quomodo reperiri poſsit, ſed ne nihil omnino hic dicamus protrahetur.b.d. uerſus.b. indeterminatè,& à puncto. e.ducetur.e.a.perpendicularis.e.h.vſq; quo concurrat cum.d.b.in puncto.a. quare.b.a. erit diſtantia dicti puncti in meridiana murali à puncto.e. ſupra infràue, orizontalem.e.d.prout muri facies, aut ſeptentrionalis, aut meridionalis fuerit. Vt autem neruum huius operationis planè deſcribam, cum fuerit repertus ſitus.e.& d.punctorum meridianæ & verticalis reſpectu.c. cruris gnomonis in orizontali.e.d.inuentaq;.e.b. meridiana orizontali,& b.d. verticali orizontali, aut æquinoctiali orizontali, deſcribetur ſupra.e.b. triangulus orthogonus eiuſmodi vt in vna extremitatum.e.b.angulus rectus conſtituatur, in altera acutus, æqualis meridianę eleuationi ęquatoris, cuius trianguli latus, angulo recto oppoſitum, ſumatur, & ad vnam ipſius extremitatum orthogonè verticalis, aut ęquinoctialis orizontalis.b.d. applicetur, abſoluaturq́; triangulus orthogonus, cuius latus maius, erit ęquinoctialis muralis, definita ab orizontali, & meridiana murali,& latus oppoſitũ angulo altitudinis ęquatoris in altero triãgulo orthogono, erit ęqualis ipſi.e. g. reliqua iam dicta fuerunt.



At cum aliquando ſubijſſet deſiderium via geometrica, (quamuis proliza,& à communi hominum ſenſu remota) inueniendę communis ſectionis ęquatoris cum muro perpendiculari orizonti, obliquo tamen meridiano,& verticali:ſciendi etiam quanta portio ęquatoris intra meridianum & muri azimut interijciatur,adinueniſſe certè mihi videor,quo modo & ſi neminẽ vſurum iudicem, nihilominus fortaſſe alicui habita ratione ordinis non diſplicebit,modus autem hic eſt,Inuenta declinatione muri à meridiano & à verticali, fingamus mente orizontem.A.x.y.p.ſupra quem pariter cogitemus ſemicirculum.A e.y.per medium meridiani ſupra terram perpendicularem dicto orizonti,ſemicirculus autem.p.b.x.ęquatoris vices ſubeat,adeo remoti à zenit.e.vt quiſq; locus patietur. Tum.A.m.arcus ſit diſtantia muri à meridiano,&.m.p.à circulo verticali (verbigratia orientem verſus) ſeorſum deinde circulus.R.S.T.P. deſcribatur eiuſdem cum orizonte primum deſcripto, magnitudinis,quem duo diametri.R.T.& S.P. inuicem perpendiculariter diuidant,tum ſumo.b.R.pro altitudine meridiana ęquinoctialis ab orizonte,ęqualem arcui meridiani. A.b.quare iam cogitemus.b.a.ſinum prędicti arcus;hęc orizonti perpendicularis erit,quę in ſecundum circulum trãsferatur,vt infra;in ipſo poſtea orizonte ducatur linea.a.p.& in ſecundo circulo itidem.a.P.quę inuicem ęquales erunt,cum ſit.a.o.vnius,ęqualis.a.o.alterius ex penultima primi Euclid. & p.o. ſimiliter , tanquam ſemidiametri ęquales,

æquales, & angulus.o. rectus; quare ex quarta dicti libri.a.p. æqualis erit.a.P.anguli quoq; oppoſiti ęquales erunt.In prima igitur figura cogitemus.p.b.& in ſecunda.P.T.quæ inuicem erunt æquales cum ſint cordę quartę partis circuli.Iam azimut muri ſit.m.d.e.r.&.o.d.communis ſectio ipſius ſuperficiei & æquatoris,& cum fuerit ita ſuperficies.m.d.e.vt quę trianguli.p.a.b. vtraq; perpendicularis orizonti ex.18. vndecimi Euclidis, ſequetur ex.19. eiuſdem vndecimi.u.i. communem ſectionem perpendicularem quoq; eſſe dicto orizonti. quamobrem conſtituto.P.centro ſecundi circuli &.P.T.ſemidiametro,deſignato.R.q.T.arcu, factoq; centro.a. &.a.b. ſemidiametro ducta circunferentia.b.q.à puncto.q.communi,vtriq; arcui;ducetur ad.a.linea.q.a.quæ ęqualis erit.a.b.ex ratione circuli,habebimusq; angulum.q.a.P. in ſecunda figura, ęqualem angulo.b.a.p.in prima,ex.8.primi Euclidis. deſcriptoq; angulo.m.o.P.in centro ſecundę,ęquali eidem in prima,cum fuerint anguli.o.p.i. ęquales inuicem:ſequetur ex.26.dicti.p.i. vnius eſſe ęqualem.P.i.alterius;idem dico de.o.i.ducta.poſtea.V.i.in ſecunda,perpendiculari.a.P.habebimus dictam.u.i.ſecundam ęqualem.u.i. primę ex eadem. 26. aut penultima primi,ducta poſtea.n.i.perpendiculari.o.m.ſed ęquali.i.u. ducta etiam.o.n.habebimus angulum.i.o.n.in centro ſecundę,ęqualē angulo.i.o.u.in cētro primę ex.4.primi,quare arcus.m.d.erit cognitus, quod fuit primū propoſitū,erat enim.o.d.cōis ſectio ęquatoris cū muro qui per centrū fertur. Iam ſi voluerimus cognoſcere arcum.b.d.&.d.p.in prima figura,habemus.p.u.vnius æqualem.P.u.alterius.ſeccemus igitur.ex.P.F.partem ęqualē.P.u.ſit hęc.P.g.ducaturq;.o.g.d.quare ex quarta primi, angulus.P.o.d. erit ęqualis angulo.p.o.d.quare arcus.p.d. erit cognitus & ita reſiduum vnius quartę.d.b. Eximprouiſo autem dum hęc cogitarem, breuior alius modus occurrit,ducatur enim.m.s.ſinus ipſius.m.p.& puncto.s. applicetur angulus.m.s.•.ęqualis angulo.A.o.b.cognito altitudinis ęquatoris,& à puncto.m.erigatur perpendicularis.m.•.ad.m.s. ita ut concurrat cum.s.•. in •.quare mediante m.•.& m.o.cognitis c oniunctis ad angulum rectum in puncto.m.& ducta.o.•.angulus.m.o.•.erit cognitus:& ex conſequenti arcus eius.m.d.His ita peractis,cepi inueſtigare arcum circuli poſitionis,quantum uidelicet polus mūdi ab hoc muri azimut elongetur, conſtituto.c.mundi polo,& o.c.medietate axis mundi,duxi perpendicularem.c.t.ad o.y. ſinum uidelicet altitudinis poli;ſumpſiq;.h. diſtans ab.m.quarta una,in orizontali giro,duxi poſtea.o.h. & mente concepi arcum.h.c.r.magni circuli tranſire per polum.c. quare.h. erat polus azimut.m.d.e.r.& o.h. ipſi perpendicularis & eiuſdem axis,& circulus,cuius.h.c.eſt arcus.pariter perpendicularis erat ipſi azimut,& quarta, quare.c.r.arcus erat quęſitus,iam ſi à puncto.t.duxero.t.K. (quomodo mihi magis uidetur) ad.o.h.habebo.c.t.& t.K.cognitas & angulum.c.t.K.rectum, quare etiam.K.c.quam primum erit cognita,& quandoquidem.o.K.cognita eſt utpote terminata inter.o.K.& ipſa.o.c. cognita,erit igitur angulus.c.o.h.cognitus,cuius arcus etiam nobis cognitus erit, & reſiduus.c.r. quem quęrebamus.


b
e
c
A
a
o
y
u
d
K
i
h
m
θ
p



*De Analemate ab autore toto excogitato & ſpe-
culato.* *Cap. LI.*

ACcedamus iam ad ipſa italica horologia atq; ſumpto ab orizontalibus initio, ad muralia deueniemus, dicemusq; ea omnia, quæ ante ſpeculati fueramus, quam aut in Vitruuium incidiſſemus, aut Ptolomei nundum editũ Analema inſpexiſſemus, cum quo, aliquibus in rebus concordaſſe nos animaduertimus, q̃d ad Analematis diuiſionẽ ptinet. In qualibet igitur eleuatione poli ſit aptata lamina ęnea, aut ex aurichalco, ſemel tantum, rotunda, latitudinis vnius pedis cum dimidio, craſſa quantum cuiq; libuerit, neq; enim refert, modo læuis ſit, & perpolita, idq; vtraq; ex parte, in quarum vna deſcribatur circulus meridianus eius loci, cuius axis mundi ſit, T.e. diameter æquatoris. K.ſ. orizon-

tis.q.b.verticalis.m.l.tropici cancri.f.h.ita etiam tropici capricorni,quo facto ſumatur diameter tropici cancri,iuxta cuius amplitudinem ex altera parte laminæ,circulus deſcribatur, ſubſeruiturus diei longiſſimo breuiſſimoq́; anni,hic diameter, huiuſce tropici in ſuo circulo diuidatur in puncto.a. ea planè ratione,qua in figura meridiana.f.h.ab orizontali diuiditur,à quo puncto.a.perpendicularis dicto diametro.f.h.ducatur,q.a.b.quo peracto, à puncto.b.circunferentiæ tropici, totam circunferentiam in 24. partes æquales diuidere incipiamus, quare.q.a.b.erit inſtar communis ſectionis orizontis cũ dicto tropico,& arcus.b.f.q.erit diurnus longiſſimæ diei anni, & arcus.b.h.q. erit diurnus arcus breuiſſimæ diei.Itaq; notabimus punctum.b.nume.24. horarum;proxima puncta ipſi.b. numero.23.ſecunda.22.tertia.21. atq; ita deinceps,donec vterq; arcus finiatur. Neceſſe eſt deinde ab vnoquoq; puncto circunferentiæ,lineas perpendiculares ducere diametro.f.h.quæ communis eſt ſectio meridiani cum tropico, hæ ſanè perpendiculares, medietates ſunt communium ſectionum tropici,cum almicantarat,in quibus ſol illis horis reperitur.Quo facto,diametrum.f.h.in meridiano poſitũ, diuidere oportet eo prorſus pacto, quo diuiſus à dictis perpendicularibus eſt tropici diameter.Exempli gratia,perpendicularis.23. horarum arcus maioris diei,ſecat.f.h.tropici in puncto.r.diſtantiam igitur.a.r.tropici ſumemus, quã referemus in.f.h.meridiani,punctum.r.adeo ab.a.diſtantem, vt dictum eſt ſignãdo, quod ipſum in reliquis punctis faciemus, quibus in f.h.meridiani ſignatis,ducemus per ea puncta totidem paralellas orizonti quæ ab arcu.f.l.e.b.terminentur,& ab axi orizontis,hoc eſt à verticali.l.g.m.de ijs paralellis loquendo quæ fuerint ſub puncto communi.f.h.& verticalis.l.g.m. quod vocetur.u.illę verò paralellæ quæ fuerint ſupra.u.à reſiduo terminentur ipſius.f.h.& à dicta circunferentia meridiani,vnaquæq; autem paralella ſuis characteribus notetur.Z.r.o.Hoc peracto diuidatur quarta.f.T.in ſex partes æquales,& quot fuerint puncta,tot perpendiculares æquinoctiali.K.ſ. ducantur,à punctis verò communibus dictis perpendicularibus, & ęquinoctiali, totidem paralellæ orizonti ducantur,à verticali giroq; meridiani terminatę, quarum quę fuerit orizonti propinquior,erit.13.&.23.horę quo tempore ſol fuerit in ęquatore,altera erit.14.& 22. tertia.15.& 21.quarta.16.& 20;quinta.17.& 19; quo facto in linea orizontali.q.b.inter vnam alteramq́; diametrum tropici, inueniantur puncta communia diametri.q.b.orizontalis vna cum diametris paralellorum ęquatori,in quibus cum fuerit ſol,illi orizõti,in extremo inſtanti horę prodeat,vt nũc, (exempli cauſa) volui eleuari polum ſupra orizõtem. 39.graduum quare maxima anni die,cum deſcripſerit tropicum cancri,orietur hora nona cum minutis.16.vt in ſubſcripto tropico, geometricè videre fas eſt,quamuis & alijs vijs idipſum certò ſciri poteſt; itaq; cum voluerimus

punctum

punctum inuenire communem diametro.q.b.orizõtis & diametro paralelli, in quo reperitur ſol, cum orizontem in extremo decimę horę italicę egreditur,pluribus id vijs obtinere poterimus,quarum vna hęc eſt.

Si aſpiciamus tabulã arcuũ ſemidiurnorũ (quę in qualibet ephemeride hr̃) ad latitudinẽ loci (vtpote.39.graduũ) arcũ ſemidiurnum horarum.7.cum volumus habere punctum finis decimę horę italicę,ad vndecimam verò ſumẽdus eſſet arcus horarum.6.cum dimidia. Arcu eiuſmodi inuento, perpendatur quis gradus,& cuius ſigni ſeptentrionalis ei reſpondeat in margine, cuius inuenienda erit declinatio,vt in pręſenti exemplo eſſet graduum.17.& minutorum.44.paralelli quod per.49.minutum fertur.20.gradus Tauri,& vndecimum minutum vndecimi gradus Leonis,ſumptis igitur.17.gradibus & minutis.44.à puncto.ſ.verſus.f.& à.K.verſus.h. ductaq; occultè linea recta, eiuſmodi linea erit diameter dicti paralelli,qui ubi interſecauerit orizontalẽ. q.b.erit extremum punctum decimę horę quęſitę,pars orizontalis inter centrum mundi,& dictum punctum,erit ſcilicet ſinus rectus amplitudinis ſolaris ea die,in fine decimę horę italicę.

Reperiri quoq; facilè poſſet eiuſmodi declinatio,ſiquis haberet ſecum tabulas directionum Montis Regij,tabulas videlicet differentiarum aſcenſionalium; ſcriptas quidem à Monte Regio,tranſcriptas autem à Leouicio, & à Reinoldo,quęrendo enim in margine harum tabularum quis gradus ac minutum declinationis reſpondeat gradibus, qui ſuperſunt ex.90. aut deſunt, prout arcus ſemidiurnus ſuperaret,aut deficeret à.6.hora, ac dando gradus.15.vnicuiq; horę, ſtatim pateret declinatio,facta prius tñ parte ꝓportionali, ꝓut neceſsitas poſtularet: tutiſsima ſanè via, & omni occaſioni accõmodata.

Qđ ſi caſu,eiuſmodi libri nos deficerẽt,vna eccepta ſimplici Ephemeride, cũ inuenerimus ſignũ gradũq; ab eiuſmodi paralello ſecatũ, ac voluerimus eius declinationẽ noſce,hac rõne vtemur,mẽte concipiemus circulũ.L.q.m.b. loco meridiani eſſe eccliplicã (cũ ſit vnus ęqualis alteri tanquã circuli maiores) quẽ diuidemus in 12.partes ęquales,ſuppoſito principio Arietis à pũcto. T.q. antea polus auſtralis erat,non erit tamẽ neceſſe totũ diuidere,dũmodo quarta.ſ.T.in tres partes ęquales fuerit diuiſa,velut antea factum eſt,mediantibus punctis extremis duarum perpendicularium ad.ſ.g. illam uidelicet, quę eſt horarum.14.&.22.& eam quę eſt horarum.16.&.20.quę puncta,mediantibus characteribus.♉.&.♊. intelligantur,cũ ſumantur pro principijs horum ſignorum.Iam in pręſenti exemplo pro extremo puncto decimę horę, ad polum.39.inuentus fuit ſol tendere verſus finem.20.gradus Tauri, qui notetur puncto.x.à quo ducemus occultè perpendicularem.x.d. diametro.ſ.K.quo dicta perpendicularis certam quandam diſtantiam demonſtret in ipſa.k.ſ.à pũcto.ſ.quę vocetur.ſ.d.ſinus verſus arcus.x.ſ.quo facto, rurſus circulũ.q.l.b.m.

pro meridiano, cogitemus punctum.f. principium cancri, & oppoſitum ca-
pricorni, ac ducatur occulta diameter.f.g.z. & à puncto.f. in diametro di-
cto, ſumatur diſtantia.ſ.d. quæ vocetur.f.d.& per punctum.d.huius diametri
(quæ eſt eclipticæ) occultè ducatur paralella æquatori, quæ paralelli quæſi
ti erit diameter, hæc, punctum decimæ horæ quæſitum in orizontali monſtra
bit: cuius rei ſpeculatio apertiſsima eſt, quoties mente conceperimus, tum
eclipticam, tum paralellum ſolis illius diei eſſe perpendicularia coluro ſolſti
tiorum, quare communis ſectio eclipticæ cum paralello, quæ eſt.t.d. perpen
dicularis reperitur in puncto.d. ipſius.f.z. coluro ipſi, per.19. vndecimi.
Nec prætermittam alium modum, qui ab antiquis deſumptus, iam occurrit,
& eiuſmodi eſt. Circum arcuum meridianorum cordas à tropicis terminato-
rum, deſignabimus duos ſemicirculos, vnumquemq; in 6. partes æquales di-
uiſum, & quamlibet partem in 30, gradus, ſumpto deinde in circunferentiis
ſemicirculorum, gradu ſolis, ductaq; recta linea, quæ erit paralella æquino-
ctiali, hæc erit diameter paralelli quæſiti. Verum quamuis hoc rectè fiat, cum
tamen ab antiquis non fuerit tradita ſpeculatiua huius effectionis ratio, &
nos eam exactam tradere velimus, cogitare debemus, quoties duæ rectæ li-
neæ binas diametros diuerſorum circulorum in partes proportionales per-
pendiculariter diuiſerint, earum quoq; giros in partes proportionales pari-
ter diuident, vt ſi in duobus ſubſcriptis circulis.b.l f.& b.d.q. duę lineę.l.m.
& d.x. perpendiculariter diuiſerint binas diametros.b.f. & b.q. in punctis.t.
& e. ita vt proportio.f.t.ad.t.b. ſit eadem quę eſt.q.e.ad.e.b. tunc dico arcum.
l.f.m. arcui.l.b.m. ita futurum proportionatum, vt arcus.d.q.x. arcui.d.b.x.
quare ductis lineis.l.f:l.b:d.q:& d.b. cum l.t. ſit media proportionalis inter.f.
t.& t.b. atq; ita.d.e. inter.q.e.& e.b. vt in ſexto probauit Euclides, cum fuerit
proportio.f.t.ad.t.b. æqualis proportioni.q.e.ad.e.b. ex ſuppoſito, igitur me
dietates etiam inter ſe ęquale erunt, proportio inquam.f.t. ad.l.t. ęqualis erit
proportioni.q.e.ad.e.d.& quæ eſt.l.t.ad.t.b. ęqualis illi quę eſt.e.d.ad.e.b.&
cum anguli qui.t.&.d. circundant, ęquales inter ſe fuerint, vtpotè recti, igitur
ex ſexta ſexti Euclidis angulus.f. ęqualis erit angulo.q. & angulus.b. vnius
angulo.b. alterius; quare ex vltima ſexti Euclidis, arcus.f.l.&.l.b. inter ſe pro-
portionati erũt, vt ſunt arcus.q.d. & d.b. quod pariter dico de eorum duplis.
Imaginemur itaq; circulum.b.l.f. eclipticam eſſe, &.h.p. communem diame
trum eclipticę & ęquatori, & diametrum.b.q. cordam eſſe dupli maximę de-
clinationis eclipticæ ab ęquatore, & b. primus punctus ſit cancri: ex quo.c.o.
pars erit vnius ſemidiametri ęquatoris perpendicularis ipſi.h.p. cum.o. cen-
trum ſit circuli.b.d.q: c.o. inquam pars erit communis ſectionis colluri ſol-
ſtitiorum cum ęquatore, ſitq;.l.m. communis ſectio vnius paralelli ad ęquato-
rem cum ecliptica, ſit etiam.t.e. communis ſectio dicti colluri ſolſtitiorum

cum paralello ſuppoſito:ex quo.o.c.& e.t.paralellę quoq; erunt adinuicem ex.16.vndecimi Euclidis,quare ex.2.ſexti eadem erit proportio ipſius.b.e. ad.e.o.queęſt.b.t.ad.t.c.& ita etiam ipſius.o.e. ad.e.b. vt eſt.c.t. ad.t.b. coniunctim vero ita erit ipſius.b.o. ad.o.e.ut eſt.b.c.ad.c.t. hoc eſt ipſius.q.o.ad. o.e.vt ipſius.f.c.ad.c.t.ex ſeptima quinti,& coniunctim ita erit.q.e. ad.e.o.ut f.t.ad.t.c.& cum dixerim ita eſſe de.o.e.ad.e.b.ut.c.t.ad.t.b. igitur ex propor tionum ęqualitate, ita ſe habebit.q.e.ad.e.b.vt.f.t. ad.t.b.

Qđ ſi cõtingeret nos tũ Ephemeride,tũ quouis alio libro deſtitutos eſſe, aliã ego viã id qđ iã dictũ eſt pręſtandi,non minus egregiã,quã ingenij plenã contemplando nactus ſum.Hęc eiuſmodi eſt.Inuenire uerbigratia velimus in orizontali.q.b. punctum communem diametro.q.b. orizontis, & diametro paralelli,in quo cum fuerit ſol,oriatur in extremo inſtanti decimę horę italicę,quare hac ratione pergemus;in tropico cancri,à puncto decimę horę, ad punctum.24.rectam lineam ducemus,ſit hęc.b.Q.& à puncto inſtantis meridici illius temporis (quod in propoſito exemplo, extremum inſtans eſt.17. horæ) per centrum tropici vſq; ad oppoſitam partem ducemus.R.M. quæ erit perpendicularis ad.b.Q.cum arcus.b.R.æqualis ſit arcui.R.Q.& punctus interſecationis ſit.i.qui diuidit lineam.R.M.eadem proportione qua diameter dicti paralelli ab orizontali.q.b.in meridiano diuiditur,quod non demon ſtrabo,cum per ſe quilibet,vel mediocriter exercitatus hoc facile ſcire poſsit vel ex conuerſo hic ſupradictæ demonſtrationis, vt igitur.R.M.in puncto.i. diuiditur, ita ex.12.ſexti Euclidis diameter æquatoris.f.K.in puncto.c. diuidatur diducto deinde circino quantum ſemidiameter,aut medius axis.g.e. poſtulat;& altero crure in puncto.c.fixo,altero ſeccemus axim mundi in duobus punctis.x.& y.poſtea ſumamus filum (ex ea materia quæ difficulter longior fieri tracta poſsit) adeo longum, vt longitudini axis.T.e.reſpondeat cuius extrema in punctis.x.& y. firmentur,tum acu,aut alio inſtrumento accommodato deſcribatur figura oxigonia,Defficiens, aut Elipſis (quæ dicitur) medio filo,quæ ex conuerſo.52. propoſitionis tertij Apollonij Pergei, verè ſectio erit conica iam dicta:cuius circunferentia, diametrum orizontalem in duobus punctis ſecabit,quorum vnus ſit.ν. qui erit quæſitus. Neq; erit abſre hoc demonſtrare cum à communi hominum ſenſu non parum remotum ſit. Cogitemus igitur per punctum.ν.ferri.ϛ.ε.paralellam æquatori,quæ interſecet axim mundi in puncto.λ. manifeſtè patet igitur ex uigeſima prima primi libri Pergei,eandem futuram proportionem,producti ipſius.T.g.in g.e.producto ipſius.T.λ.in.λ.e. (quadratum uidelicet ipſius.g.K.quadrato ipſius.λ.ε. ex.30.tertij,octaua,decimaſextaq; ſexti Euclidis) quæ eſt quadrati ipſius.g.c. ad quadratum ipſius.λ.ν.itaq; etiam ita ſe habebit g.K.ad.λ.ε. vt g.c.ad.λ.ν. ex communi ſciẽtia,& permutatim ita.g.K.ad.g.c.ut.λ.ε.ad.λ.ν.hoc eſt,ita.f.g.ad.g.c.ut

ϛ.λ.ad

θ.λ.ad.λ.π. & coniunctim.ſ.c.ad.g.c.ut.θ.π.ad.λ.π.verum cum probatum fuerit ita ſe habere.g.K.ad.g.c.vt.λ.π.ad.λ.π.ergo diſiunctim,ita ſe habebit.K.c.ad.c.g.vt.θ.π.ad.π.λ.& econuerſo ita.g.c.ad.c.K.vt.λ.π.ad.π.θ.quare ex proportionũ æqualitate,ita ſe habebit.ſ.c.ad.c.K.ut.θ.π.ad.π.θ.ſed de.ſ.c.ad.c.K. iam factũ ſuperius fuit,vt ſeſe habebat.R.i.ad.i.M.dictumq́; fuit.R.i.ad.i.M.eandem eſſe proportionem,in qua diameter.q.b.orizontis diametrum quæſiti paralelli ſecabat,quare punctus.π. erit punctus quæſitus.Idem prorſus de vndecima hora dico.Duodecima ſemper eſt ad perpendiculum puncti.g. centrum meridiani.Decimatertia à pũcto.g. duodecimæ, eodẽ modo diſtat quo vndecima.Decimaquarta ab eodem.g.duodecimæ,quo decima, atq; ita deinceps.

In figura tropici ęquidem lineas omnes, ornatus potius quam neceſsitatis cauſa duxi:cum enim protractę meridianę fuerint,ſine aliarum ductu, prȩſtari intentum poteſt, à centro videlicet tropici,ducendo rectam lineam ad punctum.b.24.horę circum quam cum deſcriptus fuerit circulus,ipſe ex 30, tertij Euclid. ſecabit meridianas oẽs in ijſdẽ pũctis,ꝙ deſideramus,vt ꝓportiones illarũ habere poſsimus. Alia tñ efficiendę huius rei via,magis ſenſibus patet, mediãtibus orizõtalibus ſcilicet. Tacitus ꝑtermitto nũc eã ꝗ medijs ſinibus ꝑponi ſolet, qđ laborioſior ſit,& tabulis ipſorũ ſinuũ indigeat.

Occurrit nihilominus inueniendi puncti.π. in orizontali diametro, abſq; quouis filo ratio; regula enim, & circino pulcherimè inuenire poterimus. Quare ſeparatim circulum.e.T.ſ.K. animo cogitemus, adeo amplum, vt Analematis meridiani iam dicti, amplitudini ęquetur, cuius quidem circuli.e.T. axis ſit mundi.ſ.K. diameter ęquatoris.g.b. ſemidiameter orizontis, punctus verò.c. in ęquinoctiali repertus iam ſit, tanquam vnus extremorum axis minoris prȩdictę elipſis, cuius maior, integer eſt axis mundi. Iam in axi mundi, intus extrave circulum.e.T.ſ.K. (quo loco amplius libuerit) punctus.a.ſumatur, à quo duę lineę ducantur,a.c.& a.K.hę orizontalem interſecabunt,& à puncto.q.orizontali & lineę.c.a. communi ducatur.q.u.d. paralella.g.c.K. ita tamen, ut à duabus.a.g.& a.K. terminetur, ex quo proportionem habebimus.g.K.ad.u.d.vt.g.c. ad.u.q. cum quęlibet harum proportionum,æqualis ſit illi.a.g.ad.a.u.ex triãgulorum ſimilitudine,quare permutatim ita ſe habebit.g.K.ad.g.c.ut.u.d.ad.u.q.iubeo deinde à centro.g.lineam.g.d.ita duci, vt circunferentiam circuli ſecet in puncto.n.à quo ducatur.n.λ.paralella.d.u.quæ.n.λ. lineam.g b.ſecabit in puncto.π.hic erit punctus quęſitus.Erit enim proportio.n.λ.ad.π.λ.eiuſmodi,cuiuſmodi.d.u.ad.u.q.pari ratione iam ſupradictæ ex triangulis.g.n.λ.& g.d.u.& g.π.λ.& g.q.u.unde ex communi conceptione,ita ſe habebit.n.λ.ad.π.λ.ut.g.K.ad.c.g.ex quo patebit intentum.

Alium

Alium quoq; modum,idem præſtandi adinueni cum libris omnibus,deſtituti fuerimus.

Sit itaq; ſubſcriptus circulus meridianus.f.b.q.g.in quo diametri tropicorum ſint.f.g.& b.q.at.n.ſit centrum mundi:n.r.orizontalis,circulus verò.f.m.g.K.ſubſeruiat vtriq; tropico,iam cum velimus in propoſito exemplo punctum decimæ horæ italicæ orizontalis inuenire,iubeo(tum in æſtiuo,tum hiemali arcu)meridianam illius temporis horam in tropico inueniri,quæ in caſu propoſito eſſet decimaſeptima,cuius horæ punctus in arcu eſtiuo,ſit.m.in hiemali.K.quarum ſinus ſint.m.e.& K.u.duo vero puncta.e.& u. diametrum tropicorum ſignentur in diametris ipſorum tropicorum ductorum in meridiano,vnuſquiſq; in ſua diametro,ducta linea.i.e.u.d.quo facto,ſume lineam.i.e.u.d.ſeparatim in figura.A.cui à punctis.u.& e.perpendiculares in contrarias partes ducantur hę duæ.m.e.& K.u. æquales duobus ſinibus decimæſeptimæ horæ amborum tropicorum,deinde lineam duc.m.K. quę lineam.u.e. inter vtrunq; punctum ſecabit in puncto.o.qui ſignandus erit in linea.i.e.u.d intra.e.u.meridiani, tum per punctum.o. meridiani ducatur.t.o.n.p. quæ erit communis ſectio circuli horarij cum meridiano,ex quo.t.pūctus erit.17.horę in meridię,à quo ducta.t.*.a.quamprimum punctum.*.quęſitum habebimus, cuius quidem rei ratio difficilis non eſt ſi conſideremus puncta.m.&.K.eſſe in diuerſis partibus à meridiano,& vtraq; in circulo horario Italico,ex quo linea.m.o.K.in eodem circulo erit;quæ ſeparatim ducta fuit: & cum.u.e.ſit linea meridiani,igitur punctus.o. communis erit circulo horario,& meridiano,centrum verò mundi.n. duobus pariter circulis communis erit,quare linea.n.o.*.ijſdem erit communis,ex quo punctus.t.giri meridiani, erit.17.horę,reliqua mediocriter introductis relinquo.

Hac etiam uia, puncta omnia communia circuli horarij italici cum meridiano,quauis hora,in meridiani circunferentia reperiri poſſunt eorum quæ ſunt intra tropicos,modus eſt iam hic demonſtratus,quæ verò ſunt extra mediam zonam,in figurę.B.modo patebunt,in reliquis enim nullum eſt diſcrimen.

Ex quo,in linea meridiana murali,aut horologio orizontali (vt ſignantur puncta horarum meridianarū.17.18.19.& reliqua iuxta cuiuslibet loci latitudinem) ſic notari hac via poſſent cætera omnia horarum puncta in orizontali murali,aut verticali horologij orizontalis,tum lineas horarias italicas ducere,quod tamen aliquibus horis,parum erit accommodatum,punctus enim interſecationis meridianæ,aut orizontalis cum horaria,plus ęquo elongaretur.

His ita peractis,circulo.q.l.m.b.lineas aliquot addemus,ſubſeruituras horologijs orizontalibus,(quę vitandæ confuſionis gratia minus appareant,

quam

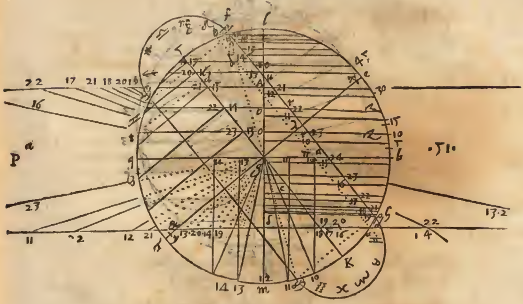
quam primæ) ſumpta igitur longitudine ſtyli pro libito, vice gnomonis, illā in verticali ſub orizontali applicabimus, ſit hęc.g.ſ. ſumpto initio à centro, & à puncto.ſ. paralellam orizontali ducemus indeterminatam, quam lineam vmbrarum appellamus, ad quam vſq;, per mundi centrum ab extremis paralellarum ſupra orizontem terminatarum, à circunferentia meridiani, totidē occultas rectas lineas ducemus, quibus, numerum horarum notabimus, hę quantitatem vmbrę à puncto.ſ. in dicta paralella ſub orizonte demōſtrabunt. Quod verò dico de paralellis, quę per diametrum tropici cancri feruntur, aſſero de illis etiam quę per diametrum ęquatoris, hę ferentur ad dexteram.

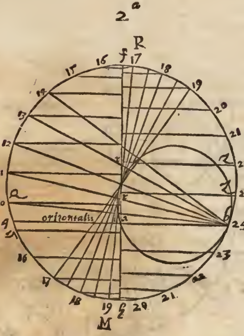
Propter vmbras autem horarum tropici capricorni, notabimus gnomonē ęcontrario à puncto.g. ad punctum.A. in verticali ſupra orizontem; & à puncto.A. orizontali, paralellam ducemus, ad quam vſq; per mundi centrum ab extremis in circunferentia terminatis paralellarum, ſub orizonte, totidem rectę lineę ducentur, quę vmbras horarum quęſitarum definient, in ſecunda iam dicta paralella ſupra orizontem ducta. Hac ratione ad horologia orizontalia conficienda, neceſſaria parata erunt. Pręterea in circunferentia meridiani, inter vtranq; diametrum tropicorum, ſupra infraq;, principia ſignorum zodiaci notare oportebit, mediante eorum declinatione; aut aliquo ſuperiorū modorum, à quibus ſignorum principijs occultę lineę per centrum ducendę erunt ad lineam vmbrarum vſq;, quę ſignorum principia, in linea meridiana orizontali, aut meridiana murali oſtendent, cum dictę lineę occultę, vſq; ad paralellam axi orizontis ductę fuerint, quantum murus patitur, tantum paralella à centro diſtante.

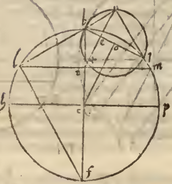
Pręter ſupradicta omnia, interdum cogitandum erit iam dictum meridianum noſtrum uices orizontis ſubire, tum cognoſcendę ſolaris amplitudinis gratia in quolibet zodiaci ſigno; tum eidem amplitudini cognoſcendę, cum egreditur in extremis inſtantibus horarum ab orizonte, quare ab horarū punctis in diametro orizontis ſignatis, totidem paralellę occultę producendę erūt verticali.l.m. vſq; ad circunferentiam circuli.q.l.b.m. & in circunferentia, horę ſuarum paralellarum notandę, à quibus punctis vſq; ad centrum.g. totidem lineę ducentur, quę erūt ſemidiametri, quarum ſingulę cum ſemidiametro.g.m. in mundi centro, angulum ſolaris amplitudinis deſignabunt, eo tempore, quo hora illa orietur.

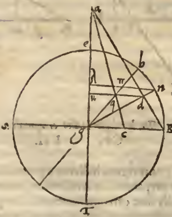
Idem circulus.q.l.b.m. ut plurimum uices azimut ſubit, idq; horis ſingulis, cum paralellę orizontali, horis reſpondentes, aliud nihil ſint, quam cōes ſectiones ipſorum almicantarat & azimut, in quibus ſol reperitur illa hora, ut ēt amplitudines vmbrarum in linea ducta à puncto.ſ. paralella orizonti cōes ſectiones ſunt ipſius azimut ſolis cum plano horologij, quarum communiū ſectionum, quoniam plurimę longa ſuperficię indigebunt, rectè fiet, ſi prius ſuperficies

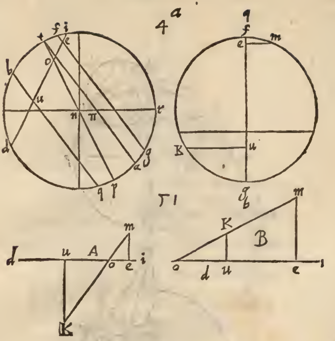
perficies pręparetur. Hic circulus. q. l. b. m. cum ab antiquis Analematis nomen ſortitus fuerit, per placet ut à nobis etiam Analema nominetur.




2ª
R
orizontalis
M


b
l
m
p
f


a
e
b
n
d
q
s
c
R



De horologio Italico orizontali. Cap. LII.

CVpientes igitur italicum orizontale horologium formare, ex pręparato iam Analemate, lineam vnam ex ijs quæ parallelę ſunt orizonti ſumemus, exempli gratia, eam quę eſt. 22. horę tropici cancri, quę ante iam vocata fuit. o. z. & ſeparatim ſuper eam ſemicirculum deſcribemus. Aduertendum tamen ſemper eſt, ſemicirculum hunc ſupra paralellã formari, ab axi orizontis, & à circunferentia Analematis, (iam pro azimut ſolis ſumpti) terminatam. Quo facto eam partem lineę. o. z. (quam terminat axis orizontis & tropici diameter) ſumemus, quę nunc vocetur. o. r. & ab extremo. o. diametri. o. z. (in ſemicirculo iam formato) applicabimus, protractam indeterminatè, protrahendo quoq;. z. o. diametrũ ex parte ipſius. z. donec. o. n. ęqualis ſit umbrę ſumptę in linea vmbrarum Analematis, inchoando à puncto. t. vſq; ad punctũ. 22. horę propoſitę: ducemus deinde in

de in

deinſemicirculo lineã. Z.r. ad quam à puncto.n. ducemus paralellam.n.v. vel formando ſemicirculum ſupra.o.n. & producendo.o. t. vſq; ad eius girum in puncto.V. protrahendo poſtea.n.V. Quare angulus.o.z.r. æqualis erit angulo, ea hora, à ſolis azimut formato cum verticali: & r.z. æqualis erit paralellæ illius horæ in tropico iam ductæ, nominata hactenus.r.z. quando quidem.o.r.meridiani, cum r.z.tropici, angulum rectum conſtituunt ex. 19.vndecimi Eucli. definitioneq;; & o.z. azimut, tertium eſt latus, aut baſis trianguli orthogoni, qui in almicantarat ſolis illo puncto inuenitur, cui ſimilis eſt triãgulus.o.n.V. mente conceptus in plano horologij, cuius. o.n. eam portionẽ ſignificat communis ſectionis azimut cum plano horologij, quæ à pede gnomonis & à puncto horæ definitur, ſeu melius à ſolis radio, quo loco planum horologij ferit, & n. V. eam portionem communis ſectionis verticalis cum plano horologij quam pes gnomonis, & extremum vnius perpendicularis ipſi verticali in plano extenſe determinat, quæ incipit à puncto horæ deſignatæ per.o.V.

Facilimum autem erit probare prædictum triangulum.o.n.V. in plano horologij ſimilem eſſe triangulo.o. z. r. in almicantarat cum o.n. paralella ſit.o. z.ex 16.vndecimi Eucli. & n.V.paralella r.z. ex ſexta eiuſdem, quare ex eiuſdem.10.angulus.o.n.V.æqualis erit angulo.o.z.r.tum angulus. V. rectus eſt, vt angulus r. ex quo cætera neceſſario conſequuntur.

Iam cognitis tribus his lineis per omnes horas tropici cancri, eaſdem præparare neceſſe eſt ob tropicum capricorni, & ob eas etiam horas æquatoris, quarum hiemali tropico deſtituti ſumus.

Hoc itaq; facto, noſtri horologij planum orizontale ſumemus in quo lineæ horariæ ducendæ ſunt, & in eo binas perpendiculares inuicem ducemus quarum commune punctum in medio plani ſit, & in extremo vnius, ſcribemus orientis nomen, in altero eiuſdem, occidentis, quæ quidem linea erit inſtar communis ſectionis plani horologij cum circulo verticali, & vocabitur verticalis, in qua ſumemus lineas.n.V.altera verò linea, erit inſtar meridianæ orizontalis, ſeu ut melius dicam (quamuis minus latiuè) horologialis.

Sic ſumptum ante nos planum, ita conſtituetur, vt pars orientalis ſiniſtram teneat, dexterã occidentalis occupet; in ea autẽ extremitate meridianæ q̃ vergit ad nos, ſeptẽtrionem, in altera meridiem, vel auſtrum ſcribemus, quarum duarum linearum interſecationis punctum, ſitus erit, quo figendus eſt gnomõ perpẽdiculariter plano horologij ductis iam lineis horarijs, qui tantum eminebit plano, quantum longitudo.g.ꝺ.aut g.A. Analematis requirit.

Deſcribẽdarum autem linearum horariarum, hic erit modus, imprimis horas pomeridianas ſumemus veluti, gratia.22.horę, eius lineam.n.V. cancri ſumemus quam referemus in lineam verticalem horologij, à centro orientalẽ

partem verſus, & ab extremo. V. huiuſce diſtantiæ occultam perpendicularē verticali ducemus, verſus horologij auſtralem partem, quā ita producemus, vt o.V. dicti cancri exiſtit, punctumq; apparens notabimus, ſignaturum horā vigeſimamſecundā cum ſol in tropico cancri reperietur, quod ipſum gratia 22. horæ tropici capricorni faciendum erit, ducta tamen perpendiculari occulta verſus horologij ſeptentrionalem partem: tum verò duobus his punctis media recta linea apparenti coniunctis, illius horæ toto anno lineam horariam duxerimus, gnomoni propoſito accommodatam. Idem de reliquis lineis agendum erit, quandiu in tropico hiemali horæ ſuperfuerint. Rectè autem factum eſſe, ſi perpendiculares occultę. 22. horæ ex parte orientali horologij ductæ fuerint, facilè eſt deprehendere. Tunc enim ſol ad occidentem reperitur, ex quo neceſſariò vmbra centri mundi ad orientē vergit, quod in diuiſo tropico quamprimum cognoſcetur, qua ſcilicet in parte orientis aut occidentis ſol reperiatur, in arcubus diurnis tropicorum; mediante diametro. f. h. quæ linea eſt meridiana: ita vt perpendiculares occultæ. o. V. horarum pomeridianarum, ex parte orientali horologij ducantur, ante meridianæ vero ex parte occidentali. Cur autem perpendicularis. o. V. occulta. 22. horæ cancri, ad partem auſtralem horologij ducenda ſit, & quæ eſt capricorni ad ſeptentrionalem, cauſa eſt hæc, quod vmbra ſemper à lumine in oppoſitam partem fundatur, & cum hora 22. tropici æſtiui in parte ſeptentrionali à circulo verticali ſit ſol; & dum per tropicum capricorni voluitur ea hora, meridionalis eſt, iccirco in oppoſitas partes lineæ ducendæ ſunt, illis quibus eo tempore ſol reperitur, qui quidem ſitus ſolis, quod ad hanc auſtralitatem vel ſeptentrionalitatem pertinet, in Analemate, meridiani loco ſumpto, mediante verticali facilimè cognoſci poteſt, vniuerſa enim pūcta horarum in diametro. f. h. tropici cancri quę in medietate ſeptētrionali ipſius meridiani fuerint, ſeptentrionalia erunt, reliqua verò auſtralia: cum circuli verticalis, cuius. l. g. m. eſt etiam diameter munus ſit ſeptentrionem ab auſtro reſpectu orizontis diſtinguere, & quamuis in figura Analematis meridiani, puncta horarum arcus diurni tropici hiemalis, ſint in eadē tropici æſtiui diametro, nihilominus in parte ſub orizontali ſunt tanquam æquali æqualiterq; ſita reſpectu verticalis, & orizontalis, velut propria diametri hiemalis pars ſupra orizontalem iam dictam. Quod à me factū eſt, ne tanta eſſet linearum permixtio, cum tamen eiuſmodi puncta horarum hiemalium conſideranda ſint proprijs in locis ſupra orizontalem, idq; dum cognoſcere volumus qua in parte verè ſint, quod ad ſeptentrionem, vel auſtrum ſpectat

Inuenta cum fuerint puncta omnia horarum tropici hiemalis, voluerimusque nanciſci quo puncta reliqua horarum tropici ęſtiui coniūgamus ad horā vſq; duodecimam, pari ratione æquatore vtemur, qua ſumus ante tropicis vſi,

aut

aut compendioſiore hac via. In Analemate eam portionem lineæ umbrarum
ſumemus, quæ intra verticalem iacet hoc eſt inter punctum, & diametrum
æquatoris, quam diſtantiam in meridianam lineam horologij transferemus,
à centro ſeptentrionem verſus, à cuius diſtantiæ termino (quæ ſemper punctũ
eſt commune lineæ horariæ horæ decimęoctauę cum meridiana) ducemus p-
pendicularem meridianæ, hæc erit communis ſectio ęquatoris cum plano ho
rologij, quam æquinoctialem appellabimus, quo facto deducemus circinum
quantum diſtantia in lineis vmbrarum poſtulat, à puncto.*. ad umbram vſq; à
radio æquatoris terminatam, ea hora qua in tropico hiemali nõ reperitur am
plius, fixoq; altero circini crure in centro horologij, altero in æquinoctiali oc
cidentem verſus, punctum notabimus, per quod ducta linea ad punctum vſq;
eiuſdem horę in tropico cancri, erit horaria linea quęſita. Aut ſi breuiori
alia via eiuſmodi punctum inuenire voluerimus, ducta æquinoctiali, punctum
commune intuebimur illi & lineę horariæ poſt meridianæ, adeo à 18. hora di
ſtans, vt quęſita ab eodem diſtare reperitur, & ita ſignabimus punctum vnum
ex parte occidentali horologij, qui erit punctus quæſitus. Huius autem rei
rationem, cum manifeſta ſit, reddere neceſſe non eſt. Linea horaria. 12. horę
ſemper verticali paralella ducetur, à puncto. 12. horæ tropici ęſtiui, cuius ra-
tio per ſe patet, cum conſideremus circuli horarij polos illa hora in meridia-
no eſſe, reuolutis iam. 180. gradibus à ſui motus principio, ex quo communis
ſectio dicti circuli cum plano horologij, meridiano ex 19. vndecimi Eucli. p-
pendicularis erit, cum horarius etiã meridiano perpendicularis ſit ex. 30. pri-
mi Theodoſij, quare iam dicta communis ſectio paralella verticali orizonta-
li quaq; erit ex 6. vndecimi prædicti.

Varijs autem modis lineæ horariæ. 11. 10. & 9. horæ duci poſſunt, quarum
puncta ſolummodo habemus in tropico ęſtiuo, erit autem vnus hic.

Sumpto aut concepto circulo Analemate, orizontis loco, ſumpto etiam
angulo amplitudinis ortus ſolaris tali hora, applicatoq; in centro horologij
ipſi verticali ex auſtrali parte, ſi a puncto horæ tropici æſtiui paralellam inde
terminatam duxerimus, illi quæ cum verticali angulum amplitudinis deſcri-
bit, erit paralella hæc linea horaria quæſita. Idipſum. 13. 14. & 15. horę gra-
tia fieri poſſet cæterarumq; horarum quarũ hiemalis tropicus deſtituitur, an-
gulo amplitudinis in parte ſeptentrionali ad verticalem horologij applicato.

Ratio autem hæc eſt, cum enim ſol oritur tali hora (exempli gratia. 11.) il-
lo puncto in communi ſectione orizontis, & circuli horarij illius horæ. 11. re-
peritur: quę orizonti quoq; & azimut communis eſt, quęq; per centrum cor-
poris ſolaris fertur, communi etiam dicto azimut & circulo horario prędi-
ctę horę 11. cui communi ſectioni paralella eſt communis ſectio circuli horarii
cum plano horologij ex 16. vndecimi Eucli. quę communis ſectio, eſt hora-

ria

ria linea. 11. pro exemplo ſumpta: quare etiam communis ſectio plani horologij cum azimut ſolis tali puncto, paralella eſt communi lineę orizontis in eodem azimut, ex prędicta. 16. vndecimi, quare ex 9. eiuſdem, linea horaria, quæ communis eſt ſectio plani horologij cum circulo horario, paralella erit communi ſectioni eiuſdem plani cum azimut ſolis tali hora.

Hæc vero communis ſectio plani cum azimut, cum verticali horologij angulum ęqualem deſcribit, illi, qui a communi ſectione orizontis cum azimut, & verticali orizontali formatur ex 10. vndecimi prædicti, quare opus noſtrũ recta ratione perficitur.

Idipſum autem breuiſsima alia via is præſtabit, qui à puncto horę (exempli cauſa 11.) tropici ęſtiui, occidentalem partem horologij verſus, lineam duxerit, quæ concurrat cum hora. 23. ęquinoctialis, & alteram lineam ſimili modo à puncto. 10. horę tropici, quę cōcurrat cum. 22. ęquinoctialis, tertiam quoq; per 9. horam, quę cum 20. æquinoctialis concurrat, ex quo iam conſequuti erimus quod cupiebamus.

Quòd rectiſsimè ſanè fieri, ſi velimus intelligere, imprimis circuli horarij ſitus in puncto occaſus ſolis mente concipiendus eſt, qui circulus, polum ſeptentrionalem habebit in noſtro zenit, & oppoſitum in nadir.

Quare circulo hoc in huiuſmodi ſitu poſito, communem eius ſectionem cũ ęquatore cogitare oportet, hunc autem circulum collocando in ſitu 23. horę, eius poli in giro paralelli loci, per 15. gradus diſtabunt à prioribus locis, ſeptẽtrionalis quidem orientem verſus, auſtralis verò verſus occidentem.

Communis autem ſectio circuli horarij cum ęquatore in tali ſitu, iam à priori communi ſectione orizontali. 15. gradus receſſerit, quæ ſecunda communis ſectio, cum ea quæ meridiano & ęquatori communis eſt, binos angulos inter ſe oppoſitos comprehendet, ſingulos graduum. 75. cuius pars quę inter cẽtrum mundi, & planum horologij eſt, vmbra erit centri mundi. 23. horæ ęquinoctialis.

Iam verò cogitemus circulum hunc horarium, cum horam. 22. deſcribit, certè manifeſtum eum polũ qui prius auſtralis erat in nadir ipſius zenit, ſeptẽtrionalem tunc futurum in eodem zenit, alterum verò in nadir: cuius circuli communis ſectio cum ęquinoctiali eadem: vt prius erit. Nunc circulum hũc in ſitu. 11. horę cogitemus, procul dubio ex ſupradictis cauſis ęquatorem ſecabit, in eadem prędicta communi ſectione per interuallum. 15. graduum, inter unam alteramq; ſectionem: quare prędicta communis ſectio. 11. horę redierit ad punctum plani horologij in ſitu. 23. horę ęquinoctialis.

Igitur ſi prędictus punctus. 23. horę ęquinoctialis in plano horologij eſt in circulo horario, dum punctus. 11. horę in eodem plano, ſemper eſt in dicto iã circulo horario, cum omnium duorum planorum communis ſectio linea recta ſit

ĉte ſit ex 3.vndecimi Eucli.neceſſario itaq; cõſequetur lineam horariam.11. horæ in ſuã rectitudinem 23.æquatoris recipere, idem de 10.cæterisq; dico.

Antiqui, alia vtebantur via inueniendorum punctorum horarum eiuſmodi in aliquo alio non tropico paralello, ita vt ab huiuſmodi punctis, ad pũcta tropici æſtiui, lineę horariæ duci poſſent, ſed mihi diſplicet, tum quod prolixa nimiũ ſit, tum quod bina illa puncta quæ ſitum lineæ horariæ oſtendunt, proxima inter ſe plus ſatis exiſtant, quod facile oculos fallere poteſt.

Orontius alium adfert modum hoc idem præſtandi, mediante ſua linea.H.N.qui nihil omnino ad rem facit, vt etiam falſum eſt ipſius punctum.O.(extremum umbræ rectæ meridianæ hiemalis) punctum ſemper eſſe interſecationis meridianæ cum linea.20.horæ: quod nullibi accidit præterquam in paralello latitudinis graduum.49.vt etiam pręteremittamus, quod lineam horariam.13. horę appellet.12.à vigeſimatertia cum ſit.11.

Horarum communiũ lineę quam citiſſime duci in eiuſmodi horologio poterunt, hac uia.

Ducta enim ęquinoctiali ſumendum eſt punctum in meridiana auſtrum verſus, adeo diſtans à pede gnomonis, ut punctus cõis axi mundi & lineę umbrarum diſtare à puncto.*. reperitur, quod vocabitur.*. à quo, ductę lineę rectę per puncta communia ęquatoris, & lineis horarijs italicis erunt horarię lineę communes, quinq; videlicet mane, & quinq; veſperi, ſextę autem horę tum matutinę, tum veſpertinę gratia, paralellam verticali horologij per punctum*. ducere oportet, quintę autem matutinę, & ſeptimę veſpertinę horę cauſà ſeptima matutina & quinta veſpertina producendę erunt, & intentum conſequuti erimus.

Cuius effectionis ratio, tam eſt manifeſta, vt in ea declaranda, operam conſumere neceſſe non ſit, neq; enim tyronibus ſcribere me profiteor.

Ad hęc zodiaci ſignotum principia facile in meridiana notare poterimus ſi in linea vmbrarum à puncto.*.diſtantiam ſumpſerimus vnius cuiuſque ſigni ab eius radio monſtratam, qui per centrum mundi fertur., hanc referentes in meridianam horologij, ab eius cẽtro ſeptentrionem verſus.

Sex quoq; domus cœleſtes rationales, hoc modo diſtingui poterunt, ducta paralella meridianę, à puncto communi ęquinoctiali, & lineę horarię.14. horę, quę ſignificet cuſpidem.12. domus, altera paralella eidem ducta à puncto 16.horę ęquinoctialis, cuſpidem habebimus undecimę, meridiana cuſpis ſemper eſt decimę, tum aliam paralellam per punctum.20.horę ęquinoctialis ſi duxerimus, cuſpidem nonę domus habebimus, per punctum autem 22. cuſpidẽ. 8. Atque hoc intellectu difficile non eſt, cum ex 16.undecimi Eucli. unaquęque prędictarum paralellarum, paralella ſit communi ſectioni circulorum domorum; meridianę uidelicet orizontali: & cum ſingulę binę horę, 30. ęqua

oris gradus requirant; manifeſtum erit vnamquamq; ipſarum paralellarum communem ſectionem eſſe plani horologij cum circulo cuſpidis eiuſmodi.

Alia etiam via id ipſum ſpeculari poterimus. Cogitemus totidem rectas lineas iam ductas eſſe, quot paralellas, a puncto ſupremo gnomonis tamen, ad puncta vſque prædictarum horarum æquinoctialium. Ex quo apertum erit, harum vnamquamque futuram in ſui cuſpidis circulo: at vnuſquiſque eiuſmodi circulus, planum horologij per paralellam meridianæ orizontali ſecat, ex.16. prædicta, quare communium harum ſectionum vnaquæque, meridianæ horologiali paralella erit, ex.9. vndecimi: at prædictæ paralellæ, tales iam ductæ fuerunt prædictæ meridianæ, igitur erunt quęſitæ.

Pariter aſſero optimum fore ſi ſpacia domorum, colore aliquo lucido inficiantur, idque ne ſuperficies horologij tam multis lineis impediatur. Notandum hoc loco eſt quoties in Analemate accidet, eſſe portionem aliquam paralellæ orizonti quæ interponitur inter verticalem, & diametrum tropici o.r. ſcilicet quæ magnitudine ferè toti paralellę æquetur: ne eam in ſuo ſemicirculo locare difficile ſit, hortor prius ſumat quis paralellam eiuſmodi horę in tropico diuiſo.z.r. ſcilicet quam in ſuo ſemicirculo collocet, & a puncto.z. inchoet, tum ducat lineam. o.r. quę o.r. ęqualis erit ex ſupradictis rationibus, illi quę eſt in Analemate.

At cum mihi ſepius acciderit diuerſimode ſpeculari modum collocandi puncti communis, radio ſolari (qui per mundi centrum fertur) & plano horologij, aliquid hoc loco mihi dicendum videtur ea de re, quamuis non ſim neſcius, aliquid me prędictorum repetiturum.

In primis cogitare cepi videre me planum orizontalis horologij ſub orizonte per diſtantiam propoſiti gnomonis, mente concipiens communem ſectionem azimut cum dicto plano, cuius pars eſt linea.n.o. ſumpta in linea vmbrarum, quę in horologio, ea diſtãtia eſt, quę interiacet inter centrum, & punctum horæ, quod commune quidem eſt ſolis radio per centrum mundi lato, & plano horologij. Punctum enim ſupremum gnomonis, centrum mundi ſignificat, à quo horę puncto, cogito perpendicularem occultam communi ſectioni verticalis cum plano horologij hęc perpendicularis paralella ſemper erit lineę.o.r. Analemetis meridiani ex.6. vndecimi Euclidis, linea vero.o.n. pars communis ſectionis plani cum azimut, paralella eſt communi ſectioni azimut cum almicantarat, ipſi videlicet.o.z. ex.16. vndecimi prędicti, quare ex.10. eiuſdem, anguli intercepti inter has inuicem paralellas, inuicem quoq; ęquales erunt, at vnaquęque perpendicularium circulo verticali angulum rectum comprehendit, altera quidem cum linea verticali horologij, altera cum paralella tropici, quę communis eſt ſectio tropici, & almicantarat: iam hactenus habebimus binos triangulos rectangulos, ac ſimiles, quorum vnus

qui

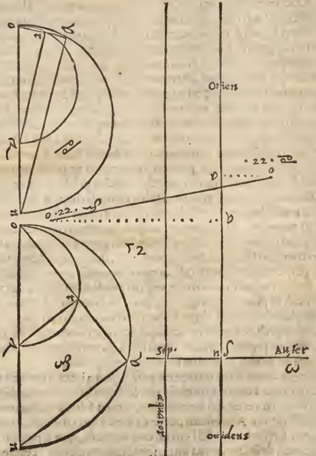
qui eſt in almicantarat, totus iam cognitus eſt per.o.z:o.r. in Analemate & r.z.in tropico, alterius vero in plano orizontali ſiti, cognita eſt vmbra lineę, in Analemate terminata à.r. & radio per centrum mundi cadente, cui reliqua duo latera in triangulo proportionando, via iam oſtenſa, ad proportionem ipſius.o.r.cum.o.z.iam cognitis, triangulus quoque prędicti plani orizontalis cognitus erit, ad cuius angulum.o; rectus ſolis radius pertingit, è cœlo per ſitum centri mundi demiſſus, vt etiam facilè deprehendi poteſt, mediis duobus aliis triangulis in ſuperficie azimut ſolis, quorum primum vnius latus, ea pars eſt communis ſectionis plani horologij cum azimut quæ à centro horologij ſolarique radio finitur, alterum erit gnomon, tertiũ vmbra centri mundi, ab extremo videlicet ſuperiori gnomonis vſque ad punctum horæ.

Alterius verò trianguli, primum latus erit communis orizontis ſectio cum azimut, ad ſinum vſque altitudinis ſolis, alterum, idem ſinus altitudinis, tertium, ſemidiameter cęli, hęc autem bina triangula, ſimilia ſunt adinuicem, cũ prima latera paralella ſint inuicem ex.16.vndecimi Eucli. ſecunda latera etiã paralella inuicem ſunt, ex.6.prędicti, tertia porrò vna eodemque linea ſunt radioſa ſolis, quę prima ſecando, angulos ęquales producit ex 29. primi Euclidis, ſecunda latera cum primis, angulos rectos faciunt, & ſic de cęteris.

Itaque mediis binis triangulis his, medioque azimut ſolis, pariter horologia fabricari poterunt. Alia quoque via, ſpeculatione excogitaui modum inueniendi puncti.o.vbi dictus ſolis radius incidit, quę mediis duobus aliis triangulis rectangulis ſimilibus inter ſe perficitur, ſitis in ſuperficie vnius magni circuli perpendicularis verticali, in quo centrum ſit corporis ſolaris, quare prima linea trianguli ſub orizonte, erit perpendicularis ducta a puncto horę ipſi verticali in plano horologij, quę pars erit communis ſectionis dicti circuli cum plano horologij, altera, linea erit terminata ab extremo primę in verticali horologiali, & à mundi centro, quę, pars erit communis ſectionis circuli verticalis cum prędicto circulo: tertia linea, ea portio erit radij ſolaris, quę inter centrum mundi, & planum horologij interponitur.

Trianguli autem ſupra orizontem poſiti, prima linea, ſinus erit arcus huiuſce circuli, qui à cẽtro corporis ſolaris, & circunferentia verticalis terminatur, qui ſinus pariter eſt ipſius arcus almicantarat ſolis ab ijſdem terminatus, ęqualis ſcilicet.o.r. Analematis, ſecunda linea iſtius trianguli, ea portio eſt communis ſectionis iam dicti circuli cum verticali, quæ à prędicto ſinu, & mundi centro definitur, tertia linea, ſemidiameter eſt cęli, à centro ſolari ad centrum mundi, ecce quo pacto primę ſunt inuicem paralellæ ex.6. vndecimi, anguli vero a primis, & ſecundis intercepti, recti ſunt, ſecundarum vero, & tertiarum anguli quoque æquales, ſunt enim oppoſiti, quare hi trianguli ſimiles inter ſe ſunt. Minima multa, libens ſilentio prętereo, ne viris medio-

criter eruditis nauſeam potius moueam, quam pariam voluptatem. Mihi præcipua quęque probare ſat eſt.



De

De horologio italico murali.
Cap. LIII.

DEſcribere ſi quis cupiat italicum horologium in muro perpendiculari orizonti, id hac ratione perficiet. Imprimis reſpectus muri ad meridianum, & verticalem, aliquo dictorum modorũ inueniendus erit, & primo, tanquam exemplum, conſtituamus orizõtem amplitudinis noſtri Analematis à muro ſecari, vt in ſubſcripta figura. ſecat, poſita. c. o. communi ſectione orizõtis cum meridiano, & d. o. a. dicti orizontis cum verticali, & c. b. muri cum prædicto orizonte. Murus autem. c. b. inter orientem, & meridiem vergat, inuẽtis iam angulis. c. o. x. & i. o. x. deſcriptis à gnomone. o. x. in mundi centro cum meridiano & verticali. Conſtituamus primum nos inuenire velle punctum vnius horæ à ſole factę, dum in quarta orientali ſeptentrionali, & in tropico cancri reperitur. Tabulam igitur ex ligno ſolido ſumamus apprimè dolatam & planam ſeptem octouè pedum longitudinis, latitudinis verò, quantę fieri poterit, hanc vocabimus. B. V. Q. T. in cuius longitudinis medio, aut circiter, lineam ducemus. O. X. per tabulæ latitudinem, ita vt. o. x. noſtri gnomonis magnitudini ſit æqualis, aut ipſius dimidio, aut tertiæ, quartæue parti, prout melius viſum fuerit, ipſumque punctum. o. (ſignificans gnomonis ſummitatem) alteri. B. V. ipſius tabulæ accedat, ad menſuram dimidij pedis, plus minuſue, iuxta quod neceſsitas exiget, hoc enim praxis ipſa docebit, Ipſum autem punctum. o. centrum ſit dimidij circuli, in noſtro Analemati æqualis, cuius diameter, paralella ſit longitudini tabulę, & linee. o. x. à puncto. x. perpendicularem ducemus, quę orizontalem ſignificabit muri, tum applicabimus in puncto. o. lineę. o. x. angulum. c. o. x. æqualem angulo orizontis. & angulum. i. o. x. alteri, ex altera parte, auxilio arcuum correſpondentium circunferentię. Itaque o. c. lineam meridianam vocabimus, & o. i. verticalem, quarum vnamquamq; iubeo indefinitè produci, aut eatenus, dum interſecet orizontalem & ginim portionis iam factę, quod ſufficiet. Hoc facto iubeo ad eundum Analema, in quo paralella orizontis ſumatur quęſitæ horæ. o. z. videlicet, quam metiemur in verticali. o. i. à puncto. o. vocabimusque. o. a. ſuper quam ſemicirculum deſcribemus externa ex parte trianguli. c. o. i. (ſi enim punctum vnius horę a ſole effectę dum eſt in quarta orientali meridionali quęreremus, ſemicirculus intra triangulum formandus eſſet) poſtea redeamus ad Analema & lineam. o. i. propoſitę horæ ſumemus, aut in tropico cancri paralellam horę videlicet. z. r; dico verò in vno, alteroue, quia cenſeo ſumendum alteram duarum linearũ quæ breuior ſocia fuerit, quamuis vtraque in prędicto ſemicirculo ad angu-

lum

lum rectum cadat. Iam cum ſumpſerimus lineam.o.r. Analematis, collocanda erit in prædicto ſemicirculo, inchoando à puncto.a.& vocabitur.a.d. ſi autem tropici lineam.z.r.ſumpſerimus, erit collocanda in ſemicirculo, inchoando à puncto.o.& vocabitur.o.d. Deinde à puncto.o.per punctum.d. lineã ad orizontalem vſq; muralem.c.b.ducemus, quę vocabitur.o.d.b. ex quo habebimus quam primum diſtantiam.c.b.orizontalis, quæ diſtantia, erit interpoſita inter communem ſectionem azimut horę, & meridianam; ita punctum horæ in perpendiculari ſub orizontali erit, ducta à puncto.b. Nunc inueniendum eſt quantę longitudinis a puncto.b. vſque ad punctum horę eſſe debeat hęc linea, quod hac ratione conſequemur, diducemus circinum quantum.o. à ſemicirculi diameter requirit, ſcilicet.o.z. Analematis, cuius altero crure in puncto.o.extremo gnomonis fixo, altero in puncto.ſ. ſecabimus lineam. o.d. b.ita vt o.ſ.æqualis ſit.o.a.aut.o.z. Quo peracto, in quamcunque voluerimus partem, perpendicularem à puncto. ſ. erigemus ipſi. o. b; æqualem tamen ſinui altitudinis ſolis in Analemate ſumpti, cui ſinui.g.o.verticalis in Analemate ſemper æqualis eſt, ſit hæc.n.ſ.quam vt breui conſequamur, diducemus circinum quantum poſtulat.g.o.& altero crure in puncto.ſ.firmato, altero girũ medietatis circuli ſecabimus (qui ad hoc ante omnia factus fuit) in puncto.n. Tum a puncto.o.per punctum.n.linea indefinita ducatur, ad quam a puncto b.duci iubeo paralellam ad.ſ.n.perpendicularem ſcilicet.o.b.& vocetur.b.t. quæ illa hora, erit muri azimutalis, inter punctum.b.& punctum horæ interiecta. Ducendo poſtea in muro, a puncto.b. perpendicularem ſub orizontali. b.c.protractam adeo, vt b.t; exactum ſitum illa moſtrabit extremitatis vmbrę gnomonis tali hora, quę ſuo numero ſignabitur, & charactere cancri.

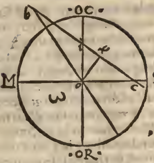
Iam ſi in eiuſmodi muro, linea.o.r. Analematis vt dictum eſt, eſſet in quarta.l.g.q.& non in l.g.b.ſemicirculus deſcribendus eſſet intra triangulum.c.o. i.horarum antemeridianarum gratia, illarum videlicet, quę in tropico eſſent in dimidio.f.q.h. Quod ſi in eodem muro horæ eſſent pomeridianę, dimidij videlicet.f.b.h.tropici, ſemicirculus, ſupra lineam.o.c. meridianã extra triangulum formãdus eſſet, in quo linea.o.r.collocaretur a puncto.o.& linea.r. z. a puncto.a.quod quam diligentiſsimè notandum eſt. Quæ verò tropici cancri cauſa in eiuſmodi muro dixi, ea ipſa aſſero tropicì capricorni, & cuiuſuis alterius paralelli, ad horas tamen italicas ſimpliciter, hi duo tropici ſufficiunt, additis ijs quæ a me dicenda ſunt, de horis matutinis q̃ deſunt in tropico Capricorni. Alias tñ ob cãs cuiuslibet horæ, tria pũcta inueniri iubeo, bina tropicorum tertium æquatoris. In muris occidentalibus meridianis ijdem penitus ſeruantur modi, tametſi meridiana & verticalis ſitum reſpectu gnomonis cõmutẽt, quę enim antea erat ad dexteram, iam ad leuam reperitur, & econtra, quare ſemicirculus horę occidentalis ſeptentrionalis perpetuo ſuper verticalem

ticalem & extra triangulum deſcribetur: at verò ſemicirculus horæ occiden talis meridianę, ſupra verticalem quidem, ſed intra triangulum, horę verò me ridianę orientalis ſuper meridianam, extra triangulum intra quam collocabi tur.o.r.a puncto.o. extremo gnomonis & r.z.à puncto.a. Quod ſi ſemicircu lus intra triangulum deſignandus erit, non minus ſuper meridianam quam ſu per verricalem fundari poterit, at ſi ſuper meridianam fundabitur, perpetuo applicãda erit linea.o.r.à pũcto.o. extremo gnomonis, & linea.r.z.a pũcto.a.

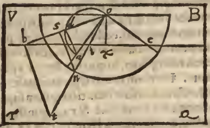
Cum vero hactenus de muris meridionalibus tractatum fuerit, non erit ab re de ſeptentrionalibus ſermonem facere, in quorum gratiam eadem pręſtanda erunt, quæ in meridionalibus, hoc vno excepto, quod ſeptentrionalium orientalium murorum, horarumque ſeptentrionalium cauſa, ſemicirculum intra triangulum ſupra verticalem fundabimus, in quo lineam.o.r. à puncto.a.collocabimus, & lineam.r.z.à puncto.o. aut ſi prædictum ſemicirculum ſuper meridianam fundauerimus, collocabimus.o.r.à puncto.o.& r.z.à puncto.a. Ad horas autem meridianas orientales, ſemicirculum fundabimus ſuper verticalem extra triangulum, in quo lineam.o.r.à puncto.a. & r.z. à puncto.o.conſtituemus. Porrò ob muros ſeptentrionales occidentales, horaſque ſeptentrionales, ſemicirculum intra triangulum ſuper verticalem fundare oportebit, collocata.o.r.à puncto.a. & r.z. à puncto.o. aut ſuper meridianam intra triangulum, conſtituta.o.r.à puncto.o.& r.z. a puncto.a. in eo. Gratia verò horarum occidentalium meridianarum, ſemicirculum ſuper verticalem extra triangulum deſcribemus, collocata.o.r. à puncto. a. & r. z. a puncto.o.

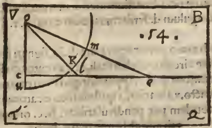
Super eiuſmodi muro, pręter cętera iam dicta, ſignari facile poterit azimut ventorum, mediãte circulo.✳. orizontali, iuxta ventos diuiſo, ad quos azimutalibus orizontalibus ductis, apparebit quo loco orizontalē muralem. b.c. a puncto.x.ſecarint, a quibus interſecatorum punctis, totidem per pendicularibus. b.c. orizontali murali in ipſo muro ductis, habebimus intentum.

De



.53.





De lineis horarijs muralibus abſque tropico hyemali, & de principijs ſignorum, de cuſpidibus domorum de horologijs italicis meridionalibus, & verticalibus. Cap. LIIII.

INuentis iam ſitibus punctorum horarum vtriuſque tropici, quò lineæ horariæ duci poſsint, earum horarum quæ non ſunt in tropico hiemali, in muris orientalibus puncta inuenire neceſſe eſt, earundem horarum, in linea orizontali muri, ſicq; ad eundum Analema pro orizonte ſumptum, ſumendique in centro .g. anguli amplitudinis prædictarum horarum, vt ſuperius fuere præparati: qui applicati verti-

cali.o.i.in tabula.B.T.extra triangulum.o.i.c.gratia horarum,quæ duodecimam antecedunt, aut intra eundem, earum horarum cauſa, quæ duodecimã ſubſequuntur. Ea verò linea,quæ prædictum amplitudinis angulum comprehendet, orizontalem. c. b. in puncto horæ ortus ſolaris ſecabit : qui erit quæſitus,& punctum.i.in dicta.c.b.horæ. 12. ſemper punctum erit, iunctis deinde punctis earundem horarum per lineas rectas, horarias lineas italicas eiuſmodi horarum nacti erimus.

Verum cum ego horter(ſi fieri poſsit)vt bina horologia deſignentur,alterum in muro orientali matutini temporis cauſa, alterum in muro occidentali,veſpertini gratia,qui in ſola meridiana linea inuicem communicent,vt iam neceſſe non ſit ſitus horarum poſtmeridianarum tropici æſtiui in orientalibus inuenire, neque item in occidentalibus ante meridianas tropici hyemalis;quæ in eiuſmodi eleuatione poli ſunt. 17.18.19. quarum, puncta reſpondentia tropicorum punctis,in muro orientali,tropici hyemalis, in occidentali,æſtiui,in meridiana inuenienda erunt, ſupra infraue orizontalem muri, infra,ſiquidem murus meridionalis fuerit,ſupra,ſi ſeptentrionalis, id hac ratione perficietur.

Exempli gratia inueſtigandus ſit punctus. 17. horę in muro orientali meridionali,in linea meridiana,ſumenda eſt linea.o.c.meridiana orizõtalis in propoſita tabula,transferendaq; in extremum tabulæ.V.T. vitandę confuſionis linearum gratia , & producenda ad punctum vſque.u.ita vt.u.o.æqualis ſit ſemidiametro noſtri Analematis,poſt modum a pũcto.c.ipſius.o.c. duci iubeo lineam.c.e.indefinitè ad angulos rectos cum prędicta.o.c.& circum punctũ. o.deſcribatur arcus.u.r. circuli æqualis noſtro Analemati, tũ adibimus prædictum Analema,& ſumemus arcum.q.t.ipſius,loco.17.horæ,quem transferemus in portionem vltimò deſcriptam,incipiendo a puncto.u.hæc verò ſit.u.m.& a centro.o.per punctum.m.ducemus.o.m.e. vſque ad.c.e. quare punctum. e. erit. 17. horę in meridiana muri , menſurata deinde in prædicta muri meridiana diſtantia. c. e. ſub orizontali , quamprimum habebimus punctum.17.horę quod mediante vna linea recta coniunctum cum puncto 17. horę tropici æſtiui in muris occidentalibus,aut tropici hyemalis in orientalibus,neceſſariam partem lineę horarię.17.horę habebimus. Quod ſi murus ſeptentrionalis fuerit,dictam diſtantiam.c.e.in meridiana murali menſurabimus ſuper orizontalem,reliqua vt dictum eſt perficientur. Sed ſi ſuper eodem muro,eidem gnomoni,lineas horarias cõmunes ſumere voluerimus, iubeo in portione.u.r.vltimò deſcripta, ſignari punctum.K.tantum ab.u.diſtans,quantum in Analemate polus.c.ſupra punctum.b.orizontalo eleuari reperitur,ducaturq; linea.o.k.vſque ad lineam.c.e.in puncto.l.tum in meridiana muri ſumatur, (in meridianis quidem muris ſupra orizontalem, in ſe-

ptentrionalibus verò infra) diſtantia.c.l. & à puncto.l.in muro iuxta ſingula puncta horarum æquatoris, lineę rectę ducantur vſque ad ſitum hyperboles æſtiuę, quę appareant inter vtranque hyperbolem, alio colore infectę quam ſint lineę italicæ. Verum quoniam quinta matutina & 7.veſpertina in ſitu æquatoris ſupra murum notatę non erunt, idcirco vice puncti æquatoris, ducemus lineam a puncto.l. per punctum decimę horę italicę iam inuentum in orizontali ſuper murum orientalem. At in muro occidentali, punctum.7. horæ in orizontali inueniemus, vtemurque calculo.10.horę matutinę eadem prorſus ratione, amplitudo enim.7. horę veſpertinæ in occidente ſemp ęqualis eſt amplitudini quintę matutinæ in oriente. Porrò linea æquinoctialis muri, per omnia puncta in æquatore horarum inuentarum fertur.

At ſiquis principia ſignorum zodiaci, omnia in meridiana notare voluerit, ea inuenire poterit, oſtenſa a me via inueniendarum horarum meridianarum, exemplo.17.horę. Amplius ſi interualla cœleſtium rationalium domorũ diſtinguere voluerimus, occulta linea ſuper murum oriẽtalem ducetur a puncto communi orizontali & meridianæ per punctum.16. horæ ęquinoctialis, quod ſeruiet cuſpidis loco vndecimæ domus, alteram item lineam a prędicto puncto orizontali meridiano per punctum.14.horę, eritque tanquam cuſpis duodecimę domus. At in muro occidentali, gratia cuſpidis octauę domus, lineam ducemus a puncto orizontali meridiano per punctum.22.horę æquinoctialis, gratia cuſpidis nonę domus, a prædicto puncto lineam ducemus per punctum æquinoctialem.20. horæ, domum autem vndecimam & octauam, flauo lucidiſsimo colore inficiemus, ſolum vt ab alijs domibus hæ diſtingui poſsint, ſicque omnia perfecta erunt.

Egimus hactenus de horologijs orizontalibus, & muralibus a meridiano, & verticali declinantibus, tanquam de ijs quorum frequentior erit vſus, raro enim contingit offerri occaſionem fabricandorum verticalium, & meridianorum, hoc eſt auſtralium, ſeptentrionalium, orientalium, & occidentalium, neque ego in hanc vſque diem murum aliquem inueni qui non aliquantulum a binis dictis circulis declinet: tamen ne a quopiam, in hoc noſtro volumine eiuſmodi effectio (quæ re ipſa ſeu ſubſtantia eadem eſt cum ea de qua ſcripſi capite.53.) deſideretur, exponam breuiter eius modum, exorſus ab horologijs verticalibus, ſubiecto exemplo, faciei muri perfectè ad ſeptentrionem vergentis.

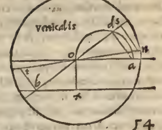
Sit igitur in dolatiſs. à nobis parata tabula, linea orizontalis muralis.x.b; & x.o. gnomonis longitudo, prædictę lineę, perpendicularis, a cuius extremitate.o. ducatur linea. o.a. paralella.x.b. quæ.o.a. orizontalis verticalis mundi erit, ſuppoſito.o. eius centro, & muro paralello verticali, ab eodem diſtante iuxta quantitatem.o.x; circa centrum verò.o. circunferentia deſcribatur cir-

culi,

culi,amplitudine æqualis noſtro Analemati,vt capite.53.dictum eſt. Tum ſuper lineam.o.a. veſpertinarum horarum gratia: ſemicirculus deſcribatur ad dexteram,o.d.a.ſumpta.o.a. æquali. o.z. Analematis: cætera ita progrediantur omnino, vt prędicto capite tradita fuerunt, & vt in ſubſcripta figura ob 22.horam italicam patet,quod de muri facie ſeptentrionali dico,id ipſum de auſtrali aſſero, hoc tantùm notato,quod in ſeptentrionalibus ſemicirculi ad dexteram deſcribentur ob occidentales horas, ad ſiniſtram verò ob orientales,ſed in faciebus auſtralibus,omnia hæc fient econtrario.

At verò horologiorum meridianorum cauſa,ſit pariter ducta linea.x.b.orizontalis muri in tabula præparata,& o.x. perpendicularis ipſi, longitudo ſit gnomonis,quare.o.x.verticalis erit mundi,cuius.o.cum ſit cẽtrum, circa qđ, circulum Analemati æqualem,vt prędictum eſt formabimus,& ſuper lineam. o.x. qua libuerit parte protractam, deſcribemus ſemicirculum.o.d.a. vt iam dictum fuit: reliquas ſi ita perficientur vt in ſubſcripta figura gratia.22. horæ monſtratur,nullus accidet error,quod ipſum de horis orientalibus dico. Notando ſemper punctum.b. horarum ſeptentrionalium in muris orientalibus,qui ſcilicet a quarta orientali ſeptentrionali prouenit eſſe ad leuam gnomonis,& horarum meridionalium,hoc eſt quę à quarta orientali meridionali proueniunt,ad dextram inueniri gnomonis. Verum in muris occidentalibus,omnia fiunt e contrario. Hanc verò rationem horologiorum italicorum à me inuentam,perpetuò ſeruari,quam cæteris omnibus, tum a me excogitatis,tum ab aliis traditis,meliorem eſſe cenſeo. Semel enim formato Analemate, inuento a nobis modo, perpetuò & quamprimum ſitus puncti horę in muro inuenietur, tribus tantummodo menſuris ex Analemate ſumptis mediantibus,ſcilicet.o.z:o.r:aut.r.z.tropici,& o.g.

Neque hic ſilentio inuoluendum exiſtimo(quod a multis iam annis obſeruaui) amitti,vel potiùs breuiores fieri longas gnomonis vmbras,cum ſol admodum obliquè parietem vel aliud quodlibet planum ſuo luſtrat lumine. Neque eſt quod aliquis hàc de re admirationem capiat, cum neceſſario accidat, vt vmbra corporis opaci lucido minoris procedat aut pyramidaliter producatur.



54



Theoria aliquorum prædictorum. Cap. LV.

CVm multa à nobis hactenus tradita fuerint, rectè me facturum arbitratus ſum, ſi quieti mentium conſulens, aliqua copioſius tractauero, quæ ad effectiones duobus præcedentibus capitibus traditas, facere videbuntur, atque pręcipuè circa eas, quarum non tam cito ratio ſeſe prodit. Cur itaque velim ſemicirculum diſcribi, cuius diameter æqualis ſit paralellæ horę, idq; ſuper verticalem aut meridianam orizontalem in tabula ſignatam ſi quęras. Idcirco facio, vt angulus azimut ſolis talis horæ cum verticali, aut meridiano inueniri poſsit, vt in propoſito exemplo cap. 53. gratia horę orientalis ſeptentrionalis tropici æſtiui notandæ in muro orientali meridionali, ſemicirculum fundauimus ſuper lineam.o.i.extra triangulum diametri.o.a.æqualis.o.z.paralellę horę in Anale mate, quare. o.z. tanquam ſemidiametrum almicantarat ſolis concipio, & communis ſectionis almicantarat cum azimut dimidium. quę.o.z. baſis eſt

trianguli

trianguli orthogoni, cuius duo latera ſunt.o.r.Analematis & r.z.tropici vt ca-pite.52.dictum eſt, & cum angulus acutus ipſius trianguli inter.r.z.tropici & o.z.interceptus æqualis ſit angulo azimut cum verticali in propoſito exem-plo ex.29. primi Eucli. & hic oppoſito, ex.15.eiuſdem. igitur acutus dictus, æqualis erit huic oppoſito vltimo dicto, vt facilè patere poteſt in exẽplo ſub-ſcriptæ figuræ orizontalis, in qua linea.d.a.ſit verticalis.n.c.meridiana.b.c. muralis.z.o.b.azimutalis, punctum.z. vbi cadit ſinus altitudinis ſolis, a quo ducta perpendicularis.z.r.meridianę, hęc.z.r.ęqualis erit paralellæ tropici ex 34.primi Eucli.cum ex 6.vndecimi ſit illi paralella, & ſinus prędictus paralel lus communi ſectioni ſuperficiei, in qua ſunt hę duæ lineæ, cum meridiano, & o.r.æqualis illi almicantarat, & meridiani ex prędicta.29.cum hę duę.o.r.ſint inuicem paralellæ ex 16.vndecimi, & verticalis meridiana, paulo antedictæ, vbi apertè cernitur angulum.z.o.d.æqualem eſſe angulo.o.z.r.& angulum b.o.i. æqualem angulo ſibi oppoſito.z.o.d. ex pręadductis, quare & angulo o.z.r.ęqualis erit. Ex quo etiam manifeſta patet ratio, cur in tali caſu, ſemi-circulus extra triangulum formandus ſit, hęc mihi indicaſſe ſat eſt. Patet item cur linea.o.r.Analematis, in ſemicirculo collocanda ſit, nunc a puncto.a.nũc à puncto.o.nunc extra, nũc intra triangulum, quod a ſitu prouenit vario.c.b. lineę orizontalis muralis, reſpectu binorum diametrorum pręcipuorum ori-zontis, diuerſoque ſitu ſolis, reſpectu duorum pręcipuorum circulorum no-ſtri hemiſpherii, figura orizontali ſubſcriptę ſimili formata, ſuo loco colloca-tis omnibus. Ope itaque eiuſmodi linearum orizontalium, in cognitionem venimus diſtantię.c.b.hoc eſt quantum azimutalis horę, a meridiana murali diſtet, & ab.o.b.azimutali orizontali.

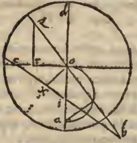
Quod autem inueniendæ quantitatis azimutalis lineę gratia facio, cuili-bet facilè erit comprehendere, qui ſubſcriptum ſolis azimut tali hora cõſide-rauerit, ſuppoſito ſole in puncto.g. & ſinu altitudinis eius.z.g; æquali.o.g. Analematis, & o.z.huiuſce circuli æquali.o.z.ipſius Analematis, nobis co-gnitis.cumq; iam cognita ſit.o.g.huius circuli, tanquam ſemidiameter cœli, quamprimum ſingulę partes trianguli.o.z.g.iſtius circuli, venient in cognitio nem.porrò inuenta quantitate lineę.o.b.in tabula, ex ſupradictis rationibus, cognitus cum fuerit angulus.b.o.t.contrapoſitus angulo.z.o.g.cognito, ſta-tim & abſq; alio medio quantitatem.b.t.quęſitam cognoſcemus: quę.b.t.eſt muralis azimutalis perpendicularis orizonti ex.19. vndecimi Eucli. & para-lella ipſi.z.g.quę ſinus eſt altitudinis, ex 6.eiuſdem vndecimi: quare duo trian guli ſimiles ſunt adinuicem. Iccirco capite.53.tãtum diduci circinum volui, quantum.o.z.ſemidiameter almicantarat requirit, ęqualis.o.z.hic ſubſcripti azimut, transferendumq; duxi ſuper.o.d.b. vſque ad punctum.f.vt in noſtro hoc azimut cernitur. Iuſsi deinde à puncto.f.perpendicularem ipſi.o.f.duci,

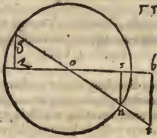
quæ

quæ ſit æqualis ſinui.g.z.iſtius azimut,cui ſit ęqualis.g.o. Analematis, quod eo capite breuitatis cauſa volui eiuſmodi menſura à puncto. ſ. ſecari arcum portionis circuli in tabula diſcriptę æqualem Analemati, vt in hoc azimut ſcienter comprehenditur,punctum. n. venire in circunferentiam ipſius azimut,cum ex quarta primi Eucli.baſis.o.n.ęqualis ſit baſi. o.g. in hoc circulo. Iuſsi deinde lineam. b. t. paralellam.ſ.n.duci vſque ad.o.n. quod quam rectè fiat,ex hoc circulo azimut apertiſsimè intelligitur. Eorum verò quę cap. 54. tradita ſunt,rationes iam per ſe ſatis manifeſtę ſunt.

Inuentis igitur diſtantijs omnibus in linea orizontali ipſius tabulę, inter pedem gnomonis & azimutales, ac cętera puncta ipſarumque azimutalium quantitatibus horisq; meridianis in meridiana, coniungendis cum eiſdem tropicorum, has omnes menſuras notari iubeo in regula lignea,quantum ſat erit longa, quę deferetur ſupra pontem à fabris murarijs extructum, gratia depingendi horologij ex qua,menſurę circino ſumentur,& in muro collocabuntur, quod vel tantillum ingenij habenti, facilimum erit, ducta primum orizontali per medium gnomonis pedem tum meridiana ſuo loco, prout in regula ſignata fuerit,tam in muris ſeptentrionalibus,quam meridionalibus. cum apud omnes reperiatur, (exceptis ijs qui ſunt in eodem meridiano) & prædicti muri omnes meridianum interſecent. Illud interim aduertendum, ſi forte gnomon.o.x. in tabula notatus, pro dimidio eius qui in muro fixus eſt,aut tertia, quartaue parte ſumeretur, ſingulę diſtantiæ regulæ lignę, eadem anologia ſeu proportione multiplicãdę eſſent, dupla tripla, aut quadrupla. Minuta autem pleraque, quæ ſcribere longum eſſet, praxis ipſa docebit.

De





De horologio ab ortu. Cap. LVI.

AT ſi cui liberet horologium deſignare horarum ab ortu ſolis incipientium, id nullo negotio pręſtaret, ſuppoſito tropico ita diuiſo, vt horarum ab occaſu gratiā diuiſus fuit. tamen notando, tropici lineam (in eo qui eſt occaſus) notatam numero. 23. in hoc qui ortus ſit, notandam numero. 1; lineam vigintiduarum, numero. 2; lineam. 21; numero. 3; atq; ita deinceps: idem in Analemate faciendo; partem verò tropici in occaſu, pro occidentali ſumptum, in ortu ſumemus pro orientali, cętera facilia erunt, bene intellecto horologio italico, à quo in nullo hic differt pręterquam in ſitu linearum, lineis occidentalium horologiorum italicorum in muris orientalibus huius horologij ab hortu ſolis collocatis, in muris autem occidentalibus horologij ab ortu, lineis orientalium italici horologij. Idipſum dico pro horologijs orizontalibus, commutato dictarum linearum ſitu, vt quę antea dextrę erant, iam ſint ſiniſtrę, & econuerſo.

De horologio horarum temporalium.

Cap. LVII.

DElineaturus autem horarum inæqualium horologium, duodecimarum, ſcilicet partium diei, denuo formabit Analema, & tropicum, arcu maximæ diei ipſius tropici in 12.partes æquales diuiſo, arcu item minimę diei ſubiecto, & hac ratione deſignabit Analema, in reliquis ſeruato modo pro italicis horologijs prępſcripto, tum orizontalis, tum muralis gratia.

De horologio italico orizontali ex diſcreto ope triangulorum ſphæricorum abſq; neceſsitate tropicorum.

Cap. LVIII.

CVm varios diuerſoſq; modos, in diuerſis planis, collocandi lineas horarias italicas adinuenerim, quorum nonnulli plus voluptatis, quam neceſsitatis habent, currentem calamum adhuc cohibere nollo, ſed primum de vno agere, qui numeris in plano orizontali, citra tropicorum neceſsitatem abſoluatur.

In primis planum, non quidem horologij, ſed ipſius orizontis. L.A.P.S. mente concipio, in quo. L. punctū ſit ortus. P. occidentis. S. ſeptentrionis. A. auſtri, æquinoctialis ſit. L.t.P. conſtituamus igitur velle nos inuenire ante omnia, lineam horariam orizontalem. 23. horę ſub polo. 44.o. idq; exempli gratia, cogito itaq; arcum. P.t. ęquatoris. 15. graduum. per punctum. t. verò ferri circulum horarium, cuius polus ſeptentrionalis, ſemper eſt in paralello loci, atq, hic circulus horarius ſignificetur his literis. h.t.o. cuius communis ſectio cum orizonte tali nota ſit. o.h. quæ non erit amplius. S. A. communis ipſi circulo horario & meridiano, dum idem erat cum orizonte, hoc eſt occaſus ſolis tempore: cum prędictus eius polus à zenit recedens, non feratur per circunferentiam verticalis, ſed per eam quę eſt paralelli loci. quare ſeptentrionalis erit à verticali, itaq; communis ſectio. h.o. iam non erit in ſitum. S. A. ſed punctum. h. in caſu propoſito erit inter. S. & P. cuius motus, per arcum orizontalem. S.h. factus fuerit inchoatus ab. S. vſque ad. h. (retrograde intellecto) quęramus igitur. h.P. (vt ſtatim cognoſcatur, S.h.) & arcum. h.t. angulum item. P.h.t. qui eſt angulus interceptus inter circulum horarium. h.t.o. & orizontem. h.P.o. quæ cognita nobis erunt ex. 12. primi Copernici. latus enim. P.t. graduum. 15, iam eſt cognitum & angulus. h.P.t. æquatoris cum orizonte ſimiliter cognitus, atque ita etiam angulus. h.t.P. tanquam reſiduū

duorum

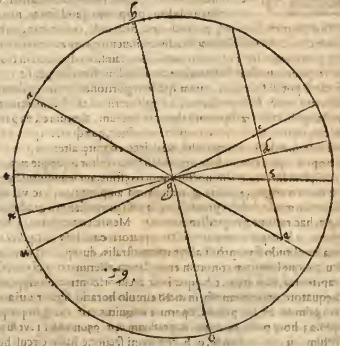
duorum rectorum, remoto angulo.h.P.t.cui æqualis eſt angulus. h.t.L. cum tam polus orizontis quam circuli horarij in eodem circuli giro ſit. Itaque ex 12.primi Copernici, arcus.P.h.erit graduum.84.minutorum.45. & arcus.h.t.graduum.95.minu.11. angulus item.P.h.t.graduum. 10.minu.47. qui eſt angulus interceptus inter circulum horarium, & orizontem reſiduum, verò vnius recti, hoc detracto, erit graduum.79.minu.13. vt rectus gradus continet.90.qui angulus pariter intercipitur inter axim orizontis, & perpendicularem ipſi.h.o.in puncto.g.extẽſam in ſuperficie circuli horarij, aut inter gnomonem in mundi centro & prædictam lineam ſub orizonte in dicto circulo horario, extenſam perpendicularem communi ſectioni plani horologij cum circulo horario, lineę videlicet horarię, quam perpẽdicularem, dictę lineę horarię à vertice gnomonis ſcilicet à mundi centro cogitatam tanquam diametrum vnius circuli, & angulum perpendicularis huius & gnomonis conceptum in circunferentia, qui in caſu propoſito erit graduum.158.minu.26. & reſiduum ex gradibus.180. erit graduum. 21. minu. 34. cuius arcus. 21. 34. corda erit partium. 22. minu. 27. ex ratione Ptolomei, quę corda gnomon erit: at corda arcus.158.26.erit partium. 117.minu.52. & hęc erit diſtantia perpendicularis à pede gnomonis ad lineam horariam prædictam in plano horologij.

Vt autem neceſſe non ſit tabularum Copernici primo libro traditarum ordinem inuertere, poſſumus facillimè proportionem gnomonis à prædicta diſtantia, inter ipſius gnomonis pedem, & lineam horariam inuenire, quæ illa ipſa eſt quę intra ſinum anguli graduum. 10. minu.47. partium. 18709. & ſinum anguli graduum.79.minu.13. partium.98235. continetur, & hęc diſtantia perpendicularis à pede gnomonis uſq; ad lineam horariam, communis eſt ſectio vnius azimut cum plano horologij, cuius azimut; h.o. orizontalis, eſt axis. quare communis ſectio dicti azimut cum orizonte, angulum rectum cum orizontali.h.g. conſtituit: quod ipſum pręſtabit communis ſectio iſtius azimut, & plani horologij cum communi ſectione plani ipſius horologij. & alterius azimut, in quo ſit orizontalis.h.o. Quare ſi planum horologij erit. L. M.P.S. in quo ducere vellimus prędictam lineam horariam, ſumpto à puncto. S. ſeptentrionis verſus. L. arcu.S.t. ęquali arcui orizõtis.P.h. graduum. 84. minu.45. & à puncto.t. vſque ad centrum.g. ducere.t.g. ex qua à centro ſumpta portione.g.d. partium.98235. eiuſmodi, qualium gnomon eſt partiũ. 18709. & a puncto. d. ducere.h.d.o. perpendiculariter dictæ.g.d. hæc.h.d.o. erit linea horaria prędictę horę.

De modo finiendi lineas horarias præcedenti capite inuentas.
Cap. LIX.

AT si dictam lineam habita ratione tropicorum finire voluerimus, hoc modo progrediemur varietatis cauſa, aggregatum inquam vtriuſque maximæ amplitudinis ſolis in primis ſumemus, arcum videlicet orizontalem inter duos tropicos, dati poli, interceptum, qui idem ſemper erit in circulo horario, quem interdum nominare ſoleo orizontem mobilem, propterea quod ſitum, nunquam reſpectu æquatoris, ſuorumq́; paralellorum, dicti poli, commutet, porrò facillimum eſt maximam ſolis amplitudinem inuenire, cum ea orizontalis meridianę portio, quæ inter centrum mundi, & quamlibet diametrum tropicorũ intercipitur æqualis ipſius maximę amplitudinis ſinui ſemper ſit, vt quiſq; per ſe clarè poteſt ſpeculari, quam quidem portionem orizontalem meridianam, cito cognoſcere poſſumus, ſi cogitauerimus eſſe baſim vnius trianguli rectanguli, cuius reliquorum duorum laterum, alterum eſt ea pars axis mundi quę centro, & diametro tropici includitur, quæq́; etiam pars eſt ęqualis ſinui maximæ declinationis ſolis, & idcirco cognitę: alterum pars eſt diametri tropici, quę axi mundi, & orizontali intercipitur, quęque æqualis eſt ſinui complementi arcus ſeminocturni, noctis ęſtiuę, aut ſemidiurni hyemalis diei, & idcirco cognitę, habita igitur maxima amplitudine, hac vel alia via (multis enim modis haberi poteſt) quę in caſu propoſito erit graduum. 33. minu. 37. hac ratione progrediendum erit. Mente concipiemus circulum horarium. t. o. h. in quo communis ſectio ęquatoris cum ipſo ſit. t. g. ſ. & t. a. ſit maxima amplitudo ſeptentrionalis, t. u. ſit auſtralis, ductęq́; ſint duę lineę. a. g. e. & u. g. c. quę binorum conorum erunt latera, alterum tropici cancri, alterum capricorni, tum arcus. t. h. ęqualis ſit arcui orizontis mobilis prædicti, qui ab ęquatore, orizontem vſq; in dicto circulo horario figitur, qui arcus. t. h. quam primum ex. 12. primi Copernici cognitus erit, quiq; in propoſito exemplo. 23. horę polo. 44. minu. o. graduum erit. 95. minu. 11. vt ſuperius jam dictum fuit, ducta deinde. o. h. communi ſectione huius circuli horarij cum orizonte, in duas partes ęquales arcus. h. t. o. diuidatur mediante puncto. x. linea verò. x. g. d. indeterminatè ducatur, & ex parte. g. d. ſumatur. g. d. æqualis illi perpendiculari quæ à centro mundi progreſſa, perpendicularis eſt communi ſectioni circuli horarij cum plano horologij, cuius. g. d. longitudinem reſpectu gnomonis iam ſuperius dixi eſſe. 100000. ad 18709. tum à puncto. d. ducendo. c. e. d. perpendicularem. x. d. aut paralellam. h. o. (erit

enim idem) notatisq; punctis interſectionis ipſius.c.e.d.cum duabus illis.a.g.e.& u.g.c,atque diſtantia ipſius.e.d.punctus tropici cancri dabitur, communis ſuperficiei eius coni & lineę horariæ: diſtantia verò. d. c. punctum capricorni,& d.ſ.æquatoris. Idipſum in cæteris paralellis fieri poteſt: quarum rerum ſpeculatio cum facillima ſit, eam cuilibet mediocriter introducto relinquo.



Supplementum circa. 12. primi, Nicolai Copernici, necnon circa. 31 & 32. quarti Ioannis Regiomontani.

Cap. LX.

QVONIAM verò breuitas qua vſus eſt Nicolaus Copernicus in explicanda. 12. primi ſui libri, ita etiam à Monteregio in declaranda. 31. & 32. ſui quarti, parere difficultatem, in efficiendis quę præcedenti capite docuimus, ei poſſet, qui in tractandis triangulis ſphæricis non eſſet exercitatiſsimus, cum ſi angulus. C. A. B. in figura. R. 12. primi Copernici acutus fuerit, neceſſario angulus. D. A. F. reſiduum duorum rectorum, erit obtuſus, quare in triangulo. D. A. F. confuſa mens eſſe poſſet, cum 4. dicti conſtituat angulum. D. A. F. acutum eſſe, idcirco in eiuſmodi caſu, cogitemus (quod in ſubſcripta figura patet) bina latera. A. F. & F. D. producta eſſe vſque ad T. vtriuſq; conuerſum. Ita habebimus. A. T. & T. D. reſiduum binorum ſemicirculorum, cum ſint circuli maiores ſphærę, habebimusq; angulum. T. A. D. acutum, quare ex 4. prædicta inueniemus angulum. T. qui quidem æqualis eſt angulo. F. & pariter latus. A. T. & latus. T. D. inueniemus, quæ detracta à ſuis ſemicirculis. T. A. F. & T. D. F. remanebũt latera. A. F. & D. F. cognita. Exempli gratia, ſi hęc voluerimus efficere gratia. 22. horę ſub polo. 44. minu. 0. arcus. A. C. æquatoris erit. 30. graduum & angulus. C. 134. qui ab æquatore, & orizonte fixo ſeptentrionem verſus ſupra terram comprehenditur, & angulus. C. A. B. graduum. 46. qui à circulo horario, & æquatorem ſeptentrionem, & orizontem fixum verſus continetur. quare. A. D. erit. 60. graduum, & ex 4. prędicta angulus. T. ideſt. F. 68. minu. 55. & T. A. 68. minu. 5. & A. F. reſiduum ſemicirculi. 111. minu. 55. & T. D. 41. minu. 52. D. F. reſiduum ſemicirculi. 138. minu. 8. quare detracto. D. E. hoc eſt, 134. gradibus anguli. C. remanebit. E. F. graduum. 4. minu. 8. & iterum ex 4. prædicta angulus. E. B. F. erit. 21. minu. 24. & B. F. 11. minu. 14. quare. A. B. erit. 100. graduum. minu. 31. & B. E. 10. minu. 38. quare. B. C. reſiduum vnius quartæ erit. 79. minu. 22. cætera per ſe patebunt.

Homini parum verſato in mathematicis diſciplinis in tricas ſe conijcere circa decimam octauam horam poſſet, ni figuram ſubſcriptæ ſimilem mente conceperit in qua latus. A. C. arcui. P. t. æquatoris in figura cap. 58. graduum. 90. reſpondet, quare producto. A. E. vſque ad concurſum cum. A. B. in puncto. F. ex ijs quæ præcedenti capite dicta fuerunt manifeſtum erit. A. E. F. ſemicirculum eſſe perfectum, atque ita etiam. A. B. F. & angulũ B. A. E.

reſiduum

reſiduum vnius recti graduum.44.minu.o.& angulum. F. pariter, arcum verò.E. F.reſiduum ſemicirculi eſſe graduum.46. minu. o. quare ex 4. prædicta angulus.F.B.E.hoc eſt.A.B.C.erit graduum.61.minu.9. cuius ſinus erit partiū.87589.& arcus.B.F.graduū.55.minu.13.eius verò ſinus partiū. 82126. quare arcus.A.B.erit graduum.124.minu.47.& arcus.E.B.34.minu.47.igitur.B.C.gradus habebit.55.minu.13.

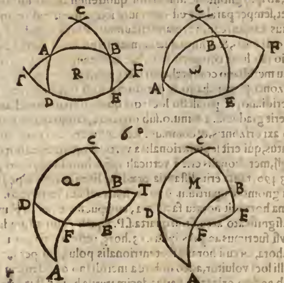
Difficultatis quoq; plurimum afferet decimaſeptima.16.15.& 14. hora, citra ſubſcriptæ figurę.Q.cogitationem.in qua. A.C. æquatori reſpondens, gradus continet.105.minu.o;A.D.15.minu.o;angulus.A.46.minu.o. arcus verò.D.E.anguli.A.C.B.134.minu.o.quare cum angulus.A.ſit minor recto, & D.E.nonageſimum gradum excedat,cum ſit graduum. 134; apertè patebit.A.B.interſecare. D.E. in puncto. F.erit quoq; manifeſtum. A.F. & D.F. quartis minores eſſe, cogitemus igitur binos arcus.F.E. & F.B.ſeſe interſecare in puncto. T. ſui ſemicirculi termino,quare in primis ex 4.prędicta in triangulo.A.D.F.habebimus angulum.A.F.D.hoc eſt.E.F.B.aut.T.(ſunt enim hi tres anguli æquales inuicem)graduum.45.minu.59.cuius ſinus erit.71914. & arcus A.F.graduum.21.minu.6.cuius ſinus erit.35990.& arcus. D.F.graduum.15.minu.o.cuius ſinus erit.25888.qui quidem arcus. D.F. detractus ex arcu.D.E.graduum.134 minu.o.remanebit arcus.F.E.graduum.119.minu.o.qui.F.E.ex ſemicirculo detractus relinquet nobis arcum. E.T. graduū. 61.minu.o.Iam in triangulo.B.E.T.ex prędicta.4.angulus.E.B.T.hoc eſt angulus.A.B.C.gradus continebit.69.mi.36.cuius ſinus erit. 93727.& arcus, B.T.69.minu.10.cuius ſinus.93496.quare arcus. B.F.reſiduum ſemicirculi gradus.110.minu.50.continebit,qui iunctus arcui.A.F.arcum dabit.A.B.graduum.131.minu.56.& arcum.E.B.42.minu.14.quare arcus. B. C. reſiduum vnius quartę erit graduum.47.minu.46.

At.13.horę gr̄a in figura.M.detracto arcu.D.F.ex arcu.D.E.remanebit arcus.F.E.graduū. 89.minu.o.qui cū ſit minor quarta, neceſſe non erit de ſemicirculo detrahere,ſed eo vti, & ſinū eiuſdē inuenire.99985.& eū ex vna quarta detrahere, quare tanquam reſiduum arcus remanebit. F. E. graduū 1. minu. o. cuius ſinus.1745.multiplicatus cum angulo.A.F.D.productumq; diuiſum per ſinum totalem,ſinum dabit.1714. cuius arcus graduum. o. minu. 59.ex quarta ſubtractus dabit angulum.E.B.F.graduum.89.minu. 1. cuius ſinus erit.99985.quo mediante diuiſo producto ſinus.F.E.99985.in ſinu totali.100000.proueniet idem ſinus totalis vnius quartæ,eritq;.B. F.qui multiplicatus per ſinum.1714.reſidui anguli E.B. F. diuiſoq; producto per ſinum reſidui ipſius.F.E.qui eſt.1745.proueniet ſinus arcus.B.E.98223. qui arcus erit graduum.71.minu.11.qui ex vna quarta detractus,remanebūt gradus.10.minu.49.arcus.B.C. orizontis; iuncto deinde arcu. B. F. arcui. A. F.

habebimus arcum.A.B. graduum.169. minu.28.tanquam arcum horarium.

Alio opere.12.hora non indigebit,quam vt lineę horarię diſtantia à pede gnomonis,ab ipſo gnomone inueniatur,quod enim ad lineam horariam.12. horę attinet,ſemper paralella eſt communi ſectioni verticalis cum plano horologij,cuius cauſam cap.52.manifeſtauimus. Porrò angulus à gnomone, hoceſt axe orizontis,& à linea quæ communis eſt ſectio meridiani cum circulo horario tali hora comprehenſus,hac ratione facile inueniri poterit,numerato arcu meridiano comprehenſo inter punctum ſeptentrionalem,communem orizonti,& meridiano,& punctum qui eſt trans axim mundi, communem meridiano, & paralello loci: qui quidem arcus meridianus in caſu propoſito,erit graduum.2.minu.o.ſub orizonte,tantus quoq; erit prędictus angulus,ab axi orizontis,& communi ſectione meridiani cum circulo horario terminatus,qui erit ſeptentrionalis à verticali,quare linea horaria in plano horologij,meridionalis erit à verticali ipſius horologij, ſinusq́; eiuſdem arcus,erit. 3490; tanta erit diſtantia prædictę lineę horarię à pede gnomonis reſpectu gnomonis,partium. 99939; ſinus reſidui vnius recti.

Vndecima hora erit notatu facillima, computato enim in plano horologij,cap.58.ſignificato arcu.ſ.t.in quarta.ſ.P.æquali (quo ad gradus) arcui. 13.horę,ſi vſi fuerimus angulis ipſius.13.horę, recte omnia perficiemus.tali enim.11.hora, circuli horarij ſeptentrionalis polus,qui per circunferentiam paralelli loci voluitur,adeo diſtare à meridiano occidentem verſus reperitur,vt ab eodem orientem verſus decimatertia hora diſtat,interuallo.15. graduum,(idipſum de altero polo horario,contrario verſu dico in paralello oppoſito)& ex conſequenti cum eodem reſpectu orizontis.11. vt 13. quare eodem pacto eundem ſitum retinebit circulus horarius, reſpectu meridiani,orizontis, & æquinoctialis.11.vt 13.hora, quamuis diuerſis ex partibus reſpectu verticalis, quæ partium diuerſitas,in cauſa eſt, cur arcum.ſ.t.in quarta.P.ſ.ad occidentem ſita ſumamus. Idipſum faciemus gratia.10.horę, & 9.vſq; 14. & 15. iiſdem de cauſis.



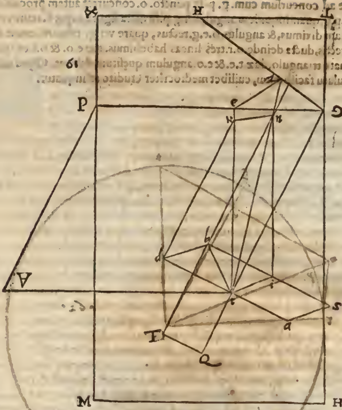
De alio modo lineandi horarias lineas italicas orizontales indeterminatas abſque tropicorum ſubſidio, vel triangulorum ſphæricorum auxilio, tam ex continuo quàm ex diſcreto. Cap. LXI.

ALIA quoq; via in cognitionem deuenire poſſumus arcuum.P.h.& h.t.anguli quoq;.P.h.t.figurę cap.58. prætermiſsis reliquorum ſpeculationibus, meis tantum cogi tationibus adductis. Quam cognitionem conſequi,tum diſcreti, tum continui medio poterimus, & primum in horologijs orizontalibus. Cogitemus igitur planum æquatoris ſubſcriptę figurę, notatum characteribus. G.V.eleuatum à plano orizontali.X.L.M.H.quantum eo loco atollitur,quo fabricandum eſt horologium,ſitq; planum. T. G. quod circulum horarium inclinatum ęquatori iuxta propoſitam horam ſignificet, quare. G.t.Q. erit

linea

linea recta ex.3.vndecimi Eucli.ſitq; in ſuperficie ęquatoris. G.V. angulus. P.G.Q.æqualis,illi qui in figura.cap.58.ſignatur.P.g.t.reſpōdēs arcui ęquatoris cognito,tum linea.d.t.a.quo puncto libuerit inter. Q.g. ſit perpendicularis lineæ.g.t. Q.in ſuperficie æquatoris. In cuius.d.t.a. ſitu, cogitemus erectam ſuperficiem perpendiculariter plano.G.V.æquatoris,quæ ſit.b.a.cuius communis ſectio cum ſuperficie.T.g.ſit.b.t.quę.b.t.perpendicularis erit lineæ.Q.t.g. ex definitione Eucli. vndecimo libro adducta, quare angulus. b.t. d. cognitus erit, cum illi angulo ſeptentrionali occidentali æqualis ſit, qui inter circulum horarium,& æquatorem comprehenditur,tum à puncto. t.ipſi.G.P.perpendicularis ducatur.t.e. in cuius ſitu, cogitemus rectam ſuperficiem perpendicularem æquatori.i.e.quare ex ratiocinatione.18.vndecimi,erit quoq; perpendicularis orizonti,cuius communis ſectio, cum ſuperficie.a.b.ſit linea.t.i.quæ perpendicularis erit plano æquatoris ex 19.vndecimi. Cogitemus deinde in linea.b.t.quem voluerimus punctum.b.à quo lineam.b.ſ.paralellam ipſi.d.a.in ſuperficie.b.a.& T.b.n.paralellam.Q.t.g. in ſuperficie.g.T.Imaginemur deinde à b.ad planum æquatoris perpendicularem.b.d.in ſuperficię.b.a.ac ſuperficiem in qua ſint duæ lineę.b.n.&b.d. quæ perpendicularis erit æquatori ex 18. vndecimi cuius communis ſectio cum prędicta ſuperficie,ſit.d.u.huius autem ſuperficiei. b.u. cōmunis ſectio cum ſuperficie.i.e.ſit.u.n.iam.d.u.perpendicularis erit ſuperficię.a.b.ex definitione prædicta,quare ſuperficies.b.u.&b.g.perpendiculares quoq; ſunt ſuperficiei.a.b.ex dicta 18.b.g. quidem ob.t.g: b.u.verò ob.b.n.cum.b.n.pariter perpendicularis ſit eidem ſuperficiei.a.b.ex 8. vndecimi, erit igitur.d. u.paralella.b.n.ex 6.vndecimi,atq; ita.d.b.paralella.u.n. quare erunt æquales inuicem ex 34.primi, angulus igitur.b.t.d. cum fuerit vt iam dictum eſt cognitus,angulusq;.b.d.t. rectus ex dicta definitione, quare angulus. d. b.t. ex 22.primi Monteregij,(ſi numerorum ratione vtamur)cognitus erit, & ex 6.ſecundi eiuſdem, proportionem laterum cognoſcemus adinuicem dicti trianguli.d.b.t.quare pariter,& ijſdem de cauſis in cognitionem veniemus proportionis laterum trianguli.t.u.d.cum angulus.d.ipſius ſit rectus,ex prædicta definitione,cum.d.u.perpendicularis ſit ſuperficiei. d.ſ. quandoquidē ex 9.vndecimi paralella eſt.t.g.& angulus.d.t.u.cognitus eſt, tanquam ęqualis angulo.e.g.t.cum tam angulus.e.g.t.quam angulus.d.t.u. angulo.e.t.g. coniunctus rectum definiant, proportio igitur ipſius.d.u.aut.b.n.ęqualium inuicem ex 34.primi,& d.b.aut.u.n.pariter æqualium,cum.d.t;cognita erit, ita.u.t.ad eandem.d.t.vt prædictum eſt,proportio itaq;.u.n.cum.u.t. cognita quoq; erit,& cum angulus.u.in triangulo.n.u.t.ſit rectus,vt iam diximus, itaque angulus.u.t.n.cognitus erit ex 28.primi Montegerij, & ex prędictis rationibus proportio. t. n. cum qualibet dictarum linearum cognoſcetur,

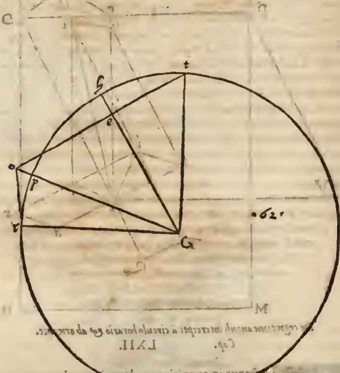
Quare in ſuperficie.i.e.ęquatori & orizonti perpendiculari, angulus.n.t.e.cognitus erit. Iam verò cogitemus lineam.e.z. communem ſectionem ſuperficiei.i.e.& orizontis, quæ cum.e.t. angulum æqualem angulo ab æquatore cum orizonte facto deſcribet, & z.e.ex definitione perpendicularis erit.e.g. quare angulus.z.e.g.rectus erit.Porrò.g.h.ſit communis ſectio circuli horarij cum orizonte, itaq; angulus nondum cognitus.h.g.P. ęqualis erit angulo à communi ſectione circuli horarij, & orizontis cum communi ſectione verticalis cum eodem orizonte, qui ad horam vſq; duodecimam ſemper acutus eſt, retrocedendo à 24.in duodecimam vſq;, vt eſt ante dictum, concurrent igitur.e.z.& g.h.in puncto.z. ex parte quartę ſeptentrionalis occidentalis, ex petitione Eucli.lib.primo, à Proclo demonſtrata, cumq; ſit.t.n. communis ſectio ſuperficiei.h.g.& i.e.in quibus, ex ſuppoſito, cum ſint duę lineę.g.z.h.& e z; proculdubio concurret.t.n.ſectio communis dictarum duarum ſuperficierum, in eo puncto, quo duę lineę.g.h.& e.z.coniunguntur, hic verò eſt.z. Cognito igitur angulo.e.t.z.vt diximus & t.e.z. ęquatoris cum orizonte verſus ſeptentrionem, ſupra eundem orizontem, pariter angulus.e.z.t.reſiduum duorum rectorum, cognoſcetur, conſequenter proportiones laterum trianguli.e.z.t.ex prędictis rationibus, quę pariter cognitionem dabunt proportionum laterum trianguli.e.g.t; cum angulus.e.ſit rectus, & angulus.g. datus, quare proportiones.e.g.& e.z.ad.e.t.cognitæ erunt, & ex conſequenti ipſius.e.g.ad.e.z. deinde, cognita cum fuerit proportio.e.g.ad.e.z. quę latera ſunt, angulum rectum.e. trianguli.g.e.z. ambientia; angulus.g.ipſius pariter cognitus erit ex 28.primi Montiſregij, conſequenter ipſius arcus orizontis cap.58. nominatus.h.P. ſimiliter cognitis proportionibus trium laterum adinuicem.z.g: z.t.& g.t; cognitus erit angulus.z.g.t.& ex conſequenti eius arcus circuli horarij, prędicto capite vocatus.h.t.



De cognitione anguli intercepti à circulo horario & ab oriẽte.
Cap. LXII.

HActenus in cognitionem deuenimus trium arcuum figuræ cap.58. videlicet. P.h: h.t. & P.t. quare facillimum erit cognoſcere angulum. P.h.t. à circulo horario cum orizonte deſcriptum. ſint in ſubſcripto circulo tres arcus.h.t:h.p.& p.r.cogniti, ſi velimus angulum à ſectore.h.g.t.& h.g.p.comprehenſum cognoſcere, cum pyramidaliter terni ſectores ſimul applicati fuerint,ita progrediamur,ducta ſit à puncto. t.ad.h.g. perpendicularis.t.c.o. productaque

vſque ad concurſum cum. g. p. in puncto. o. concurret autem proculdubio cum.p.g.quandoquidem angulus.h.g.p.in dicta figura cap.58.acutus eſt,ut nos iam diximus,& angulus.o.e.g.rectus, quare vtriq; minores erunt duobus rectis,ducta deinde.o.r.tres lineas habebimus. t.e: e.o. & o.r.ex quibus formato triangulo,duæ.t.e.& e.o.angulum quæſitum dabunt. Quod cum ſit ſpeculatu facillimum, cuilibet mediocriter erudito relinquatur.

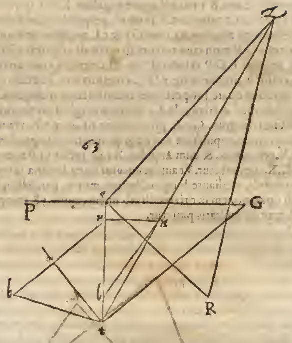


De ſubiecto.61.cap.ex methodo compendioſa ac breui.
Cap. LXIII.

VERVM quo facilior praxis reddatur prędictorum,hac vltima
via,medio continui (cum ſatis de diſcreto ſuperq; dictum fue-
rit)quam breuiſsimè, quę ad rem facere videbũtur non præter-
mitam. In primis igitur ducenda eſt linea.G.P.indetermina
ta,vt in figura ſequenti patet, quam conſtituamus eſſe commu-
nem ſectionem orizontis cum æquatore & G. centrum mundi, cui à puncto.
G.lineam.G.t.quãtumlibet productam applicabimus & communem ſectio-
nem æquatoris cum circulo horario eſſe ſtatuemus , quæ t. G. angulum.t.G.
P.efficiat, propoſito arcui æquatoris in centro mundi reſpondentem,& in li-
nea,t.G.à quo libuerit puncto.t.ducta ſit perpendicularis.t.e.ad G.P.in pun-
cto.e.tum ipſi. t. G. perpendicularis.t.d. erigatur quantumlibet voluerimus
prolixa,quæ in ſuperficie æquatoris eſſe cogitetur,cui à puncto.t.applicetur.
b.t.quæ cum.d.t.angulum.d.t.b.deſcribat,ęqualem angulo à circulo horario
cum æquatore verſus occidentem & ſeptentrionem conſtituto , cuius arcus
æqualis ſemper eſt maximæ eleuationi æquinoctialis cum orizonte,cogitabi
mus aut.b.t.in ſuperficie circuli horarij extendi,& à puncto quouis.b.ipſius.
b.t.ipſi.d.t.perpendicularis ducetur.b.d.quæ producetur vſq; ad concurſum
cum.t.e.in puncto.u.quæ quidem.b.d.abſq; vlla dubitatione concurret cum
t.e.quandoquidem angulus.d.t.u.acutus eſt,& pars anguli.d.t.g. quæ.d.u.ex
tenſa erit in ſuperficie æquatoris ut eſſe conſtituuntur. d.t. & t.e. à puncto. u.
erigatur deinde perpendiculariter.u.n.ipſi.t.e.æqualis tamen.b.d.iungatur-
que.n.cum t.& linea.e.z.lineæ.e.t.in puncto.e.applicetur, quæ angulum con
ſtituat.z.e.t.æqualem angulo ab æquatore cum orizonte ſeptentrionem ver
ſus ſupra terram facto , eritq; perinde ſi angulus.z.e. g.angulo. d.b.t.æqualis
conſtituatur. Tum producendæ ſunt,t.n.& e.z.donec concurrant, qua de
re dubitandum non eſt cum angulus.n. t.u.minor ſit angulo. d.t.b. quando-
quidem.u.t.maior eſt.t.d.vt pote oppoſita angulo recto, & u.n.æqualis.d.b.
quare ſi pars.u.l.ipſius.u.t.æqualis ſumatur.d.t.ducta.n.l.habebimus ex.4.pri
mi angulum.n.l.u.æqualem angulo.b.t.d.angulus verò.n.l.u. maior eſt angu
lo.n.t.u.ex 16.eiuſdem,igitur.e.n.cum. e.z.concurret in puncto. z. quare ha-
ctenus habebimus lineam.e.z.æqualem uni lineæ in ſuperficie orizontis extẽ
ſæ,ut iam.z.quodlibet pũctum ſit communis ſectionis circuli horarij cum ori
zonte,reliquum perpendiculariter in orizontalem æquinoctialem incidat.
Tum à puncto.e.perpendicularem ducendo ipſi.e. z. quę ſit. R.e. æqualis.e.
g.& coniungendo.R. z.angulum habebimus.e.R.z. reſpondentem arcui.P.

h.orizontis,in figura capitis.58.quęſitum. Etenim ſi cogitabimus tres hos circulos,orizontem æquatorem, & horarium,ſitos iuxta propoſitum, vt in figura cap.61.cernitur,& in eis extenſas lineas à me dictas, exceptis.b.d.& q.n.cum ſint extra ipſos,quamuis inter ſe reuera paralellas, perpendiculariter in ſuperficie ęquatoris finientes,in punctis.d.& u.extremis lineę.d.u.paralellę ipſi.t.g.ex 28.primi,exactiſs. opus cõſequetur.Formetur deinde triangulus ex tribus lineis.R.z: G.t.& t.z. quare angulus à t.G. & R.z. comprehenſus,erit angulus reſpondens arcui circuli horarij.h.t.capitis.58.quoniam prędictę lineę,communes ſectiones ſunt circulorum angulum eiuſmodi conſtituentium.R.z.inquam communis ſectio eſt horarij cum orizonte; G.t.horarij cum ęquatore; t.z.tertium latus circuli horarij. Qui volet, inchoare poterit ab angulo.d.t.b. tum ducere.t.G. perpendicularem.t.d.& à quouis puncto.G.lineę.t.G. applicare angulum. P.g.t. æqualem reſpondenti arcui ęquatoris,& à puncto.t.ipſi.P.g.perpendicularem ducere.t.e. cętera vt eſt ante dictum perficienda ſunt. Quod verò pertinet ad terminandas lineas horarias,ſatis iam capite.59.dictum fuit, excepto quod ſi via continui, & non diſcreti, operi incumbamus & ſi quam breuiſsimè fieri poteſt, maximam amplitudinem ſolis in continuo inuenire voluerimus deſignandus erit meridianus,in quo ſit communis ſectio ipſius cum verticali,& orizonte,alteroq; tropicorum, & à puncto communi diametri tropici cum orizontali,ducat paralellam verticali, vſque ad circunferentiam dicti meridiani, atq; ita arcus iſtius meridiani inter paralellam hanc & verticalem comprehenſus,maximę amplitudini ſolis ęqualis erit,quod cuilibet rudi tyroni ſine doctore patere poteſt.

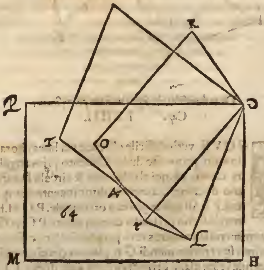
De



De eodem ſubiecto ſupra murum propoſitum.
Cap. LXIIII.

NEQVE verò difficile eſſet hac via lineas horarias italicãs in muro propoſito ducere, inuento prius angulo.P.h.t.figure capitis.58.qui ab orizonte & circulo horario, vt poſtremo docuimus, comprehẽditur: inuento quoq; arcu orizontali.P.h.Sit igitur planum orizontale.P.G.M.H.ſitq́; communis ſectio orizontis cum ęquatore.P.G.at G.H. communis orizonti cum meridiano, murus verò perpendicularis orizonti ſit.G.O.r.k.in quo in primis ſit centrum mundi.G.& planum circuli horarij ſit.G.T.L.cuius plani angulus cum plano orizontali inter duas lineas.T.L.& L.r.comprehendatur,

prehendatur, quibus perpendicularis erit. G. L. communis ſectio orizontis cum prędicto circulo & G.X. communis circulo horario & muro, quęſita, & G.r. communis muro, & orizonti, quare angulum. X.G.r. quęremus, in cuius gratiam à puncto. r. cogitetur. r.X. in muro, perpendicularis tamen orizonti, quę ex definitione aliàs notata cum. G.r. & r.L. angulum rectum efficiet, angulus autem. r.G.P. muri cum orizontali verticali cognitus eſt ex ſuppoſito, pariterq́; angulus. L.G.P. vt iam oſtēſum eſt, cognitus, cuius arcus capite 58. eo loco, erat. P.h; angulus itaq;. r.G.L. cognitus erit, ita etiam angulus. r. L. G. cum ſit rectus, quare proportiones trium laterum trianguli. G.L.r. cognitę erunt, idem dico in triangulo. L.r.X: cognita igitur proportione. G.r. cum r.L. mediante triangulo. G.r.L. proportione. r.L. cum r.X. via trianguli. X. r. L; quamprimum, copulatum ex vtraq; proportione cognoſcetur, hoc eſt. G.r. ad r.X. proportio, & cum angulus. X.r.G. rectus ſit, ſtatim quęſitus angulus. r.G.X. cognoſcetur. Vt autem ducatur linea horaria in muro, diſtans à centro mundi, mediante longitudine gnomonis, paralella ipſi. G.X; qui eiuſmodi operationem in orizontali ſub finem capitis. 58. comprehenderit, nihil in hac re difficultatis patietur.



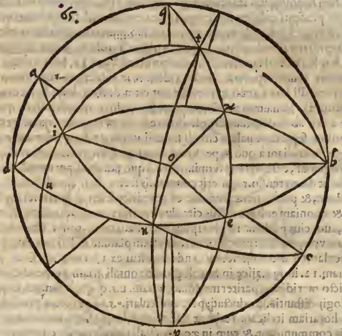
De

De eodem horologio italico alia theoria.
Cap. LXV.

ALIA quoq; via, modum ſpeculatus ſum, ducendarum linearum horariarum italicarum in qualibet ſuperficie plana, quem nunc deſcribam; primum caſu repertum quidẽ, verum cuius rationem poſtmodum ſpeculatione adinuenerim. At prius quam vlterius progrediar, ſcire neceſſe eſt, mihi ſemper placuiſſe in horologijs depingendis, duplices ſemper horas ordinare, italicas videlicet, & communes ab vno eodemq; gnomone indicatas, vt videre eſt Zibelli, in Ciſalpina Galia, Rupi, Albę, Allę, alijsq; locis, & in hoc Pedemontio maximam partem eorum quæ Taurini à me ſunt ordinata, maximam inquam partem; ſunt enim nonnulla ſimplicia, vt illa Palatij Veredariorum, & faciei orientalis palatij Dominià Leini, & turris comitiſſæ Panchaleri. Orizontalià nihilominus duplicia ſemper à me ſunt deſcripta, qua orizõtaliũ occaſione animaduertebã ſemper aliquem ordinem interſecationum linearũ horariarum italicarum cum ipſis cõibus eſſe in vna rectitudine, hoc eſt in vna linea recta, erãt autẽ hę lineæ horariæ. 10. horæ italicæ cum. 11. hora cõi, & 12. italicæ cum meridiana, 14. cum prima communium, 16. cum ſecunda communium, 18. cum tertia communium, 20. cum 4. communium, 22. cum 5. communium. Quod expertus in diuerſis eleuationibus poli, idem ſemper accidere vidi, dictas nempe interſecationes in vna ſemper eademq; rectitudine eſſe, hoc eſt in vna, eademq; recta linea. Cumq; animaduerterem ſingula interualla horarum communium binas horas italicas importare, veni in opinionem ſingulas dimidias horas communes horam vnam italicam requirere experientiaque comperi dimidiarum horarum communium interſecationes cum italicis lineis diſparibus, pariter in eadem rectitudine eſſe cum primis, cumque examinarem quænam eſſet hæc rectitudo in quauis eleuatione poli, inueniebam ſemper eſſe in rectitudine lineæ italicæ horæ. 12. quare huiuſcæ rei cauſam ac rationem perquirere mẽte cepi, quod prius feci quam animaduerterem, aut putarem quemquam eiuſmodi re ad formanda horologia italica mediãtibus interſecationibus his, vti poſſe, hanc igitur ſpeculationẽ primum literis mandabo, tum quæ poſtmodum animaduerti. Cogitaui ſubſcriptum orizontem obliquum. q. d p. b. meridianum. q. x. e. p. æquatorem. d. u. n. e. b. circulum horarium italicum. d. i. x. b. eo ſitu, aliorum reſpectu, quo reperiri ſolet cum lineam. 12. horę producit, qui ſitus, eiuſmodi eſt, vt eius polus ſeptentrionalis, qui per circunferentiam paralelli loci (quo quiſque fuerit,) volui conſueuit,

commouiſſe ſe inueniatur à zenit, ſpacio graduum. 180. quare denuo in meridiano reperitur, eiusq́; circulum interſecare orizontem in eodem loco. d. o. b. quo ab æquatore idem orizon ſecatur, cum horum trium circulorum poli in eodem meridiano exiſtant. Cogitaui deinde alterum circulum horarium italicum, ſitum ad libitum, hic erat. a. i. n. c. cuius circuli ſitum conſideraui reſpectu circuli. d. x. b. quorum interſecatio ſit. o. i. deprehendi poſtmodum ratione, motum ipſius circuli horarij, reuolutione ſui poli per circunferentiam paralelli loci, quantitatem nunquam aut augere aut minuere angulorum, ab eo cum æquatore deſcriptorum: quod ſemper in eodem eſſet ſitu reſpectu ipſius æquatoris, cum ipſius poli à polis æquatoris diſtantiam non varient, quare illud efficitur, vt ſemper angulus. x. b. c. æqualis ſit angulo. i. n. d. & cum angulus. i. d. n. æqualis ſit angulo. x. b. c. itaq; bini anguli. i. n. d. & i. d. n. inuicem ęquales erunt, quare arcus. n. i. & d. i. ęquales quoq; erunt adinuicem ex quarta primi Menelai, aut ex 40. tertij Monteregij, quæ eadem eſt. Cogitatis poſtea tribus circulis horarijs communibus à polo. t. mundi, qui ferātur per tria puncta illa. d. i. n. bini trianguli efficientur. t. i. n. & t. i. d. æquilateri inuicem; quare angulus. i. t. n. æqualis ſemper erit angulo. i. t. d. ex 35. tertij Montiſregij, atque ita à circulo horario. t. i. u. arcus. d. n. æquatoris per medium ſemper ſecabitur, tres igitur hi circuli, circulus videlicet. d. x. b. duodecimæ horæ italicæ, & a. i. n. c. alterius horæ italicę, & communis circulus. t. i. u. qui per medium arcus. d. n. fertur, vnam eandemq́; habebunt adinuicem communem ſectionem. i. o. itaq; ſi ſumātur circulus orizontalis. q. d. p. b. pro 24. hora italica, vt reuera eſt, circulus. a. i. n. c. verbi gratia pro 19. hora italica, arcus. n. d. erit horarum quinq;, & arcus. n. u. duarum cum dimidia, quamobrem circulus. t. n. horarius communis erit primæ horę à meridiæ, & circulus. t. u. tertię cum dimidia poſtmeridiana, ex quo ſequitur duas illas lineas horarias, italicam horæ. 19. & communem tertię cum dimidia, in circulo. d. i. x. b. duodecimæ italicę ſeſe interſecare.

De



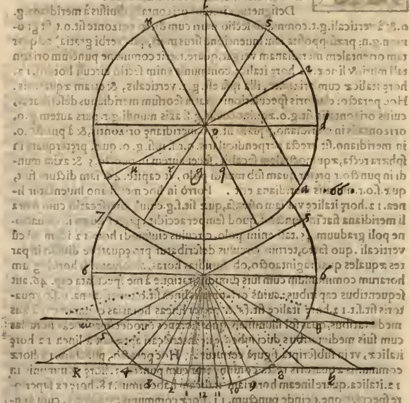
De praxi præcedentis capitis in orizontali horologio.
Cap. LXVI.

HAC ſpeculatione inuenta, paucis poſt diebus cogitaui me id facere poſſe quod antiqui faciebāt, qui cum vellent lineas horarias italicas ducere, primum interſecationes hyperbolarum tropicorum cum circulis horarijs communibus inueniebant, vſi maxima, & minima anni die, illi eleuationi polari, ita ego idem vt præſtarem interſecationibus vterer linearum communium cum italicis in 12. italica ducendis lineis italicis, indeterminate tamen, hac ratione.

Sit exempli gratia,efformatum iam orizontale horologium horarũ communium cum ſuis medietatib us,punctis ſignificatis, occultis nihilominus, cum ſolum horologium italicum depingendum erit,cuius centrum ſit.u.eru tum (pro præſenti caſu) ex ſubſcripta figura meridiani.l.ſ.e.d.a. cuius centrũ ſit.o.axis mundi.e.o.u.diameter ęquatoris.n.o.q.orizontalis.o.d. verticalis. l.o.g.meridiana horologij. u.r.g.q. & in plano horologij ducta ſit ęquinoctialis.h.q.K.ducenda poſtea eſt in eodem plano linea.12. horę italicę, quæ hac ratione inueniri poterit. ducto videlicet in ſubſcripto meridiano diametro paralelli loci à zenit qui erit.l.a.aut citra ductum lineę.l.a.(cum non ſubſeruitura ſit) ſumemus punctum.a.à noſtro polo. e. mundi diſtans quantũ noſter zenit ab eodem mundi polo diſtare ſimiliter reperitur,quare certi erimus polum ſeptentrionalem circuli horarij italici.12.horę futurum in puncto.a.giri meridiani à quo.a. per vnam quartam ipſius meridiani verſus polũ.e.elõgemur, cuius quartę terminus ſit.ſ.à quo puncto.ſ.per mundi centrũ. o.ducta ſit diameter.ſ.o.r.qui erit communis ſectio dicti circuli horarij cum meridiano,& punctum.r.commune erit prędictę ſectioni,& meridianę horologij,& quoniam ea hora dictus circulus horarius perpendicularis eſt meridiano,cum eius poli ſint in giro ipſius meridiani ex 20.primi Theodoſij ſecundum veterem interpretationem, ita etiam planum noſtri horologij perpendiculare eſt dicto meridiano,vnde ſequitur ex 19.vndecimi Eucli. lineã horariam.12. horę italicę in horologio orizontali etiam perpendicularem eſſe dicto meridiano,pariter meridianę etiam. u.r.q. quare ſumpta in plano horologij diſtantia.u.r.ductaq; perpendiculari.*.r.ſ.à puncto.r.prædictam lineam horariam italicam.12.horæ habebimus,in qua horæ communes cum italicis communicant,& cum in æquinoctiali ſingulę quoq; communicent, quandoquidem circuli horarij italici, ſe communibus interſecant etiam in æquatore,vt per ſe patet,itaq; certi erimus,cum punctum.7.horæ communis matutinę in ęquinoctiali,idem ſit cum eo qui eſt 13.horę italicę,ſi punctum hoc recta coniunctum fuerit cum puncto dimidiæ horę poſtmeridianę, in linea.12.horæ,certi inquam erimus ex precedente ſpeculatione, illam futurã lineam.13.horę italicę cum arcus.d.n.in ſupraſcripta figura ſit horarum.11. quare arcus.h.u.erit horarum.5.cum dimidia,qui detractus à.6. pomeridianis,remanebit dimidium horę pomeridianę,cuius extremum coniungitur cum fine.13.horæ italicę,recta deinde coniuncto puncto.8.horę communis matutinæ in ęquatore cum puncto primę horę communis poſtmeridianę in prędicta linea.12.horę italicę,lineam horariam italicam.14. horę habebimus,& ea ratione deinceps vſque ad.23.horam progrediemur; gratia verò vndecimę italicę,punctum horarium vndecim cum dimidia matutinarum in linea.12.italicę,iungemus cum puncto.5.poſtmeridianę in ęquinoctiali,pro-

ducendo

ducendo ex parte occidentali horologij,cum ſit linea horarum orientaliũ. gratia verò.10.horæ, iungemus punctum.11.horæ communis in linea.12. italicę,cum puncto quartę communis poſtmeridianę in ęquatore, & gratia. 9.horę coniungemus punctum.10. cum dimidia communis in 12. italica cũ puncto.3:italicę ęquatoris,quod tum ex prędictis rationibus,tum exijs quę de his horis capite.52.ſum ſpeculatus rectè fiet.



De

De eadem praxi ſupra parietem obliquam. Cap. LXVII.

AT verò ſi quis horologia italica in muro obliquo ipſi meridiano,& verticali deſignare vellet,quorum vſus eſt frequentior,cum per raro muri paralelli altero dictorum duorum circulorum occurrant,de quibus primum dicã, quod his amplius indigemus, ſubiecto exemplo orientalis meridiani,ſeruetur autem hic ordo.

Deſignetur circulus orizontalis diuiſus à meridiana.g.o.& à verticali.g.t.communis ſectio muri cum dicto orizonte ſit.o.t;ſit gnomon.g.n; præſuppoſita iam inuentione ſitus muri,qui (verbi gratia) ad quartam orientalem meridianam vergat,quare.t.erit commune punctum orizontali muri,& lineæ.12.horę italicę,communis enim ſectio circuli horarij.12.horę italicæ cum orizonte, illa ipſa eſt.g.t. verticalis, & etiam æquatoris. Hoc peracto: clarioris ſpeculationis gratia ſeorſum meridianus deſcribatur, cuius orizontalis ſit.g.o.æquinoctialis.g.ſ. axis mundi.g.r. pars autem.g.o. orizontalis in meridiano,ęqualis ſit.g.o.meridianę orizontis,& à puncto.o. in meridiano,ſit erecta perpendicularis. o.r.ſ. ipſi.g. o. quæ, prętérquam in ſphæra recta,æquinoctialem ſecabit. ſecet autem in puncto.5.& axim mundi in puncto.r.pręter quam ſub mundi polo, vt capite. 46. iam dictum fuit, quæ.ſ.o.r. muralis meridiana erit. Porrò in hoc meridiano inueniatur linea.12.horę italicę via iam oſtenſa,quæ ſit.f.g.cuius interſecatio cum murali meridiana fiat in puncto.f.quod ſemper accidit, pręter quam in eleuatione poli graduum.45.tali enim polo, circulus eiuſmodi horę.12 idem eſt cũ verticali. quo facto,tertius circulus deſcribatur pro ęquatore diuiſus in partes æquales quadragintaocto,ob dimidias horas, abſoluaturq́; horologium horarum communium cum ſuis dimidijs,ratione à me ſpeculata cap. 46. aut ſequentibus capitibus: cuius orizontalis linea ſit.o.t.meridiana. o.ſ.e. ęquatoris ſit.ſ.t.12.horę italicę ſit.f.t.& pręter lineas horarias communes cũ ſuis medietatibus,quas ſol illuminare queat,omnes duodecimas lineas horarias cum ſuis medietatibus duci iubeo,quę interſecari aptæ ſint à linea 12.horę italicæ, vt in ſubſcripta figura cernitur. Hoc peracto, punctum.12.horæ communis æquatoris recta coniungatur cum puncto.3.horę communis in 12.italica,quare lineam horariam italicam habebimus.18.horę ex ſuperiore ſpeculatione.deinde punctum. 11.horæ communis æquatoris, cum puncto dimidię horę inter ſecundam,& tertiam communem in dicta.f.t. coniungatur habebimusq́ue lineam horariam italicam.17.horę,tum.10.horę cõis

æquatoris

ęquatoris punctum, iungatur puncto.2.communis ipſius.f.t.& habebimus li neam.16.horæ coniunctio deinde nonæ communis in ęquatore, cum puncto dimidiæ eius primæ,& ſecũdæ in f.t.lineã dabit.15.horæ,& coniunctio octa uæ cõis in æquatore, cum puncto primæ cõis in f.t.lineã dabit.14.horæ, punctum.7.cõis in æquatore cum puncto dimidiæ inter meridianam,& primam in f.t.dabit lineam.13.horę,linea.12.iam ducta eſt,gratia verò.11.italicę iungemus punctum ipſius quintę cõis in ęquatore,cum dimidio inter vndecimã, & 12.communem in f.t.ob 10.italicam iungemus punctum quartæ communis in ęquatore, puncto.11.communis in f.t. quod idem ſeruabimus in muris à prædictis circulis declinantibus meridiano atque verticali.

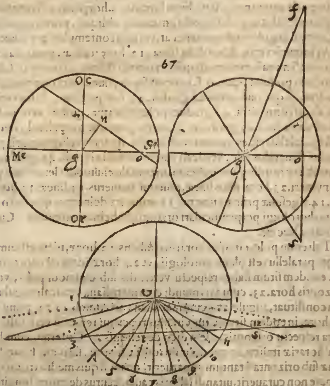
In muris autem meridianis linea horaria.12.horę italicæ, ſemper orizontalem interſecabit in puncto pedis gnomonis obliquè, præterquam ſub polo. 45.quo ad angulos rectos interſecat, vt cuiq; contemplari per ſe licet.

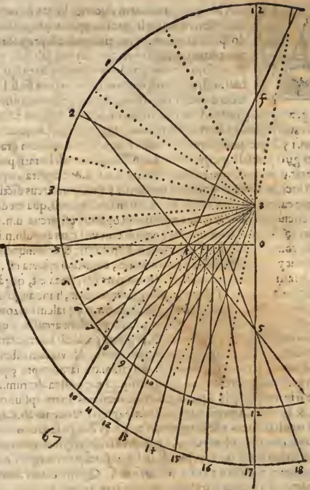
At in muris verticalibus dicta linea.12. horę italicæ, paralella ſemper eſt orizontali murali, tantum ab ipſo orizontali diſtans quantum.o. f. ſubſcripti meridiani poſtulat, quæ. o. f. nunc eſt ſupra, nunc infra orizontalem, ſupra quidem, ijs quorum polus ad gradus.45. non pertingit, infra verò ijs quibus ab orizonte vltra. 45. gradum polus eleuatur, quibus verò polus perfectè eſt altitudinis.45.graduum, ijs, murus prædictæ horę circulo horario perfectè paralellus eſt ex gnomonis diſtantia. quare in reliquis muris prædictus modus ſeruandus erit, verticali autem altitudinis poli. 45. graduum gratia formabitur horologium italicum orizontale eiuſmodi eleuationis poli, at loco numeri.23.horæ illius lineæ, ponetur numerus.13.lineæ.22.horæ, numerus.14.vigeſimæ primæ numerus.15.atque ita deinceps, quo facto erectoq; plano horologij perpendiculari orizonti, habebitur intentum. Cuius ratio facillima hæc eſt.

Tali enim polo, circulus horarius italicus.12.horæ, idem eſt cum verticali, qui paralellus eſt plano horologij, vt 24. horæ idem eſt cum orizonte, & 13. eundem ſitum habet reſpectu verticalis ſub eiuſmodi polo, vt reſpectu orizontis hora.23. cum axis mundi cum meridiana verticali angulum æqualem conſtituat, angulo axis cum meridiana orizontali, ex 32 primi Eucli. ita 14.hora, in eodem ſitu dictus circulus reperitur reſpectu verticalis, vt 22. hora reſpectu orizontis, idem dico de reliquis. Cæterum, cum hac via lineæ horariæ italicæ, in quouis muro ductæ fuerint, ſatis erit ſi pars lineæ horariæ ſub orizontali tantum apparuerit, quam ſi quis medio tropicorum terminare non curauerit, uitandi laboris cauſa, ſecurus de earum longitudine eſſe hac ratione ſaltem poterit, ne vmbra gnomonis ipſas excedat. Nam in muris declinantibus à meridiano & verticali inueniet in meridiana murali punctum tropici cancri, quod eſt facillimum, & in orizontali extremum amplitu

dinis

dinis æſtiuę, ortum videlicet æſtiuum à me capite. 54. ſatis demonſtratum, & à puncto in orizontali inuento ad punctum in meridiana repertum rectam lineam ducere, quæ prędictas lineas horarias ita terminet, vt vmbra gnomonis nunquam excedat, quod cuilibet intelligenti curuitates giri ſectionum conicarum, manifeſtum eſt. Eiuſmodi terminatione vſus ſum ego, anno. 1570. ſupra faciem orientalem ædis diuo Laurentio ſacræ, in hortis ſereniſsimi Ducis Sabaudiæ clementiſsimi Domini mei, cuius impulſu, tūc horologium via hoc capite à me monſtrata deſignaui.




12
1
2
3
f
a
o
5
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

De eodem horologio italico alia methodo.
Cap. LXVIII.

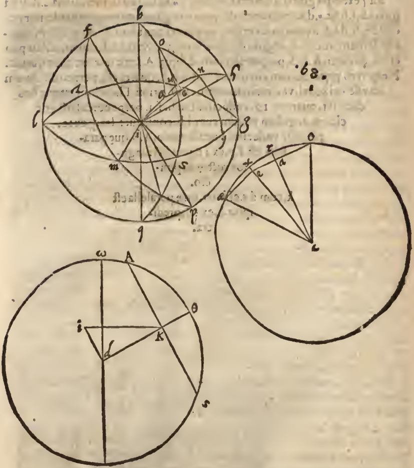
ALIAM quoq; rationem ducendi lineas horarias italicas indeterminatas in quolibet plano propoſito aliquãdo ſpeculatus ſum. Hæc eiuſmodi eſt, propoſito in primis plano paralello orizonti tantum ſub ipſo orizonte depreſſo, quantum gnomonis longitudo exigit. Cogitaui noſtrum hemiſphęrium, cuius orizon ſit.b.l.q.g.centrum mundi.i.meridianus, b.o.q.polus mundi.o.verticalis.l.z.u.g. zenit. u. ęquator.l. m.ſ.g. circulus horarius italicus.f.z.m.p. qui exempli cauſa in ſitu.23.horę conſtituatur. Quare arcus.l.m.ęquatoris, erit graduum.15.à quo, polus ſeptentrionalis huius circuli, totidem gradibus diſtabit(ex giro paralelli loci)remotus à zenit.u.qui circuli horarij polus ſit.n. Iam à zenit.u.per polum.n.cogitaui quartam.u.n.h.& cognita amplitudine paralelli loci, facile eſt cognoſcere cordam.15.graduum arcus dicti paralelli loci, quę eadem eſt cum corda arcus.u.n.maioris circuli, qua mediante, in magno circuloq́; collocata; quamprimum cognitus eſt arcus. u.n. quartæ. u.h.quare reſiduum.n.h.immediate cognoſcetur vnà cum angulo.n.i.h.ęquali angulo comprehenſo inter gnomonem horologij, & communem ſectionem azimut perpendicularis circulo horario, cuius.u.h.quarta eſt, & dicto circulo horario; cuius communis ſectionis pars illa, linea eſt, quę à centro mundi, & linea horaria in plano horologij terminatur, hunc angulum vocemus inclinationis. Duco deinde circulum.o.r.x. ęqualem orizonti hemiſphęrij, cuius centrum ſit.c.& arcum.o.r.ſumo ęqualem arcui.o.u.qui cognitus eſt, tãquam qui inter polum mundi, & girum paralelli interijciatur, poſtmodum ſumo arcum.r.x.ęqualem.u.n.parti quartę.u.h.via iam oſtenſa cognitę, tum arcum.x.æ.capio ęqualem.o.n.qui etiam.o.r.iam ſumpto ęqualis erit, & duco perpendicularem.o.a.e.ipſi.r.c.vſq; ad.x.c.poſtea alterum.æ.iungo.e.quare ſi in hemiſphęrio à puncto.o.cogitauerimus ſinum ipſius.o.u.videlicet.o.a.& à puncto.a.perpendicularem.a.e.ipſi.u.ſ.& lineam ab.e.ad o. inueniemus tres has lineas eſſe illas ipſas.o.a : a.c. & e.æ. in ſecundo circulo ductas, illasq́; hemiſphęrij angulum.a.comprehendere, ęqualem angulo.b.i.h. ex 10.vndecimi Eucli.ita vt ex his tribus lineis formato triangulo, habituri ſimus cognitum angulum.a.cuius.b.h.arcus eſt. Quo mediante, ſitum lineę.i.h.inuenimus, ſeu melius paralellæ eius, eiuſdem azimut in plano horologij, quę eundem angulum cum verticali horologij conſtituit ex 10.vndecimi prędicti quæ.i.h.in plano horologij, lineę horarię à pede gnomonis perpendicu

laris

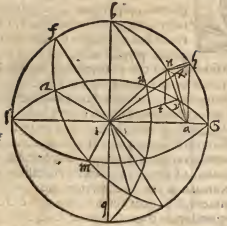
lariseſt. Inuenturi autem quantitatem ipſius inter pedem gnomonis, & lineam horariam, hanc rationem ſequemur.

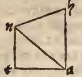
Sit (exempli gratia) planum horologij.a.s.f.in quo ſit meridiana.a.d.& angulus.b.i.h.ſit.a.d.s.duci iubeo.d.i.ęqualem gnomoni perpendiculariter occultè ipſi.d.s.& à puncto.i. verſus.s. applicari angulum.d.i.K. ęqualem ſuperius ſeruato, vocatoq; angulo declinationis, vbi verò.i.k.ſecauerit.d.s.in puncto.k.ducatur.A.K.S.perpendicularis.d.s.quę. A.l.erit horaria linea quęſita. Neq; verò pretermittam circulum cuius.u.n.h. quarta eſt, perpendicularem ita eſſe orizonti, vt circulo horario, ex 19. primi Theodoſij, atque hos duos illi, quare ex 19. vndecimi Eucli. f.i. perpendicularis erit eidem, angulum rectum cum.i.h.conſtituet.Itaq; ex 10. prędicti vndecimi linea horaria.A.S.quę parallela eſt.f.p.ex 16.prædicti angulos rectos in puncto.k.cum d.s.efficiet, quæ paralella eſt ipſi.i.h.ex 16.prędicta.




b
f
o
A
n
h
d
a
e
l
g
y
m
s
p
q
o
r
a
x
e
d
c
ω
A
θ
i
K
d
s

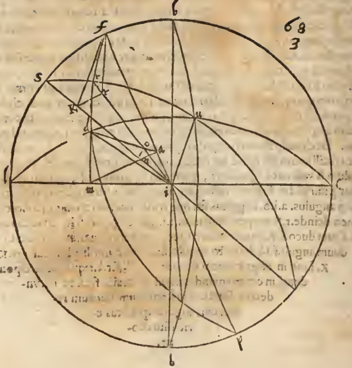
DElineaturi porrò hac ratione horologium italicum in muro perpendiculari orizonti, & primum in muro paralello verticali: idem hemiſphęrium cum ijſdem circulis cogitemus, prętęrquam quod à puncto.b.polo verticalis, mente concipienda eſt quarta. b. n. y. quę per polum. n. circuli horarij feratur: circulus igitur dictę quartę vtriq; circulo perpẽdicularis erit, ex 19.primi Theodoſij, quęrendusq́; erit ſitus lineę.z.i.eius enim paralella in plano horologij erit horaria, itaq; quęremus arcum.l.z.qui toties erit cognitus, quoties arcus.u.y. cognoſcetur qui.u.y.inter meridianum, & quartam ductam interponitur, cuius circulus, per polos verticalis, & circuli horarij fertur, ex quo cum ſit perpendicularis vtriq; circulo, & vterq; ipſi, igitur ex 17.prędicti, punctum. z. prędicti circuli polus erit: & cum.u.polus ſit orizontis, arcus.u.z.duabus quartis. u.l.& z.y.communis erit, qui ex vtraque parte detractus eodem modo, remanebit.u.y.ęqualis.l.z. Cumq́; ego inuenerim (occaſione horologij orizontalis hac via) arcum.u.n.& eius reſiduum vnius quartę, videlicet.n.h.corda igitur.n.h.cognita erit, & ita ſinus eius.n.x.idem dico de.h. g. cum eius ſinu.h. a.& ex conſequenti etiam cognoſcemus.i.a: i.x.& a.x.angulus enim.h.i.g.cognitus eſt, cognito arcu.h.g.& quoniam angulus.n.x.a.rectus eſt, igitur.n.a. cognoſcetur. Iam verò cogitemus.n.t.ſinum arcus.n.y.qui verticali perpendicularis erit, & ex 6.vndecimi Eucli. paralellus.h.a. quem hac ratione cognoſcere dabimus operam; Tria latera iam cognita ſumo.n.h: h.a. & a.n.ex quibus triangulum ſeorſum conſtituo ex 22.primi, & ſuper latus.a.h.perpendicularem erigo.a.t: & à puncto.n.duco.n.t.paralellam.h.a.quare immediate.n.t.cognoſcitur. nam cum.n.t.& h.a.in hemiſphęrio ſint inuicem paralellæ, manifeſtum eſt futuras eas in ea ipſa ſuperficie plana qua fuerit.n.a. ex 7. vndecimi.quare dubitandum non erit.n.t.ſeorſum, æqualem eſſe illi, quę eſt in hemiſphęrio, nam cum anguli. h.a.t. vt in hemiſphęrio, ſic extra recti ſint, æquales erunt inuicem, & h.a.n.intra extraq́; æquales ex 8.primi, & anguli. n.a.t.pariter, tanquam reſidui rerum ęqualium, & a.n.t.ſimiliter, cum æquales ſint.n.a.h.ex 27.primi, quare ex 26.eiuſdem.n.t.& t.a.extra, ęquales erunt illis intra hemiſphęrium. ex quo ipſius.t.i.cognitio conſequetur, qua mediante, & t.a.& a.i.deueniemus in cognitionem anguli.t.i.a. arcus videlicet.y.g. & ita eius reſidui vnius quartę.y.u.& idcirco.l.z. Cognito igitur ſinu.n.t.cognoſcemus arcum eius.n.y.cuius angulus.n.i.y.angulus declinationis erit.in quo ne vel minimum difficultatis remanebit, ſemel bene intellectis ijs quę de hac re in orizontali diximus.





VT autem lineę horariæ italicę hac via in muro obliquo meridiano, & verticali ducantur, ſit idem hemiſphęrium, in quo azimut paralellum muro ſit. u. t. ſ. & i. t. ſit communis ſectio circuli horarij cum prędicto azimut, quæ primo cognoſcenda proponitur reſpectu. ſ. i. orizontalis. Quamobrem primum do operam, vt cognoſcam arcum. f. l. quemadmodum ſuperius oſtenſum eſt, cum de orizontali loquerer, ita etiam arcum. l. d. vt demonſtraui cum de verticali ſermo eſſet,

eſſet, quo facto duco ſinum.d.m.arcus.d.l. quare in cognitionem venit eius
longitudo: tum à puncto.m. duco perpendicularem.m.a. ipſi.f.i. quæ etiam
cognoſcitur,cum.m.i.& angulus.l.i.f. cognoſcatur, & quoniam angulus.d.
m.a.rectus eſt.d.a.pariter cognita erit,ita etiam .a.i.cognito deinde angulo.
l.i.ſ.declinationis muri à verticali (quod antè omnia conſtituendum eſt) ex
conſequentia nota erit. m. n. pars ipſius.m a. & n.a.ſimiliter, & etiam.n.i. &
quoniam.d.a.in ſuperficie eſt circuli horarij,& i.t.ſimiliter,igitur ſeſe interſe
cabunt in o.& cum triangulus.d.m.a.ſit perpendicularis orizonti,ex 18.vn-
decimi Eucli.& ita etiam azimut.ſ.t.u. igitur. n.o. communis eorum ſectio,
orizonti quoq; perpendicularis erit,ex 19.prædicti, quare ex.6. eiuſdem.n.
o.paralella erit.d.m.itaq;.n.o.quam primum cognita erit,atq; ita.o.a.& quo
niam angulus.o.n.i.rectus eſt,itaq;.i.o.cognita erit,pari ratione.n.i.o.quęſi-
tus. Declinationis verò angulus ſphærali reſpondebit.u.t.f. quod eſt ſpecu
latu facillimum,illi qui à me dicta in orizontali rectè intellexerit, quem an-
gulum ſi velimus cognoſcere, quęrenda in primis eſt cognitio collateralis
eius.f.t.ſ.reſidui duorum rectorum,quare duco ſinum.f.r.arcus.f.t.cogniti,
cum angulus. a.i.o.cognitus ſit, ope trium laterum trianguli.a.i.o.cogniti,
duco deinde.r.K.perpendicularem.t.i.quæ cognita eſt inuento iam angulo.
t.i.ſ. tum duco.f.K.quam etiam cognoſcam,cum nouerim angulum.f.i.ſ. reſi-
duum anguli.f.i.l.detracto angulo.ſ.i.l. tres enim hæ lineæ. f. r: r.K. &
K. f.me in cognitionem ducunt anguli.f.r.k.æqualis correſpon
denti in centro mundi anguli ſphæralis. f.t.ſ. ex 10.vn-
decimi Eucli, cuius reſiduum duorum re-
ctorum, angulus quæſitus e-
rit illius ho-
ræ.



De eodem horologio italico ex alio Analemate.
Cap. LXIX.

REctè facturum me arbitratus ſum ſi aperirem quæ mea primo fuerit inuentio, prius quam ſtatuerem Analema mihi formandum eſſe capite.51.ſpeculatum, & traditum.

Mente concipiebam Analema, quem appellabam azimut diuiſum, quem cum in formam dicti capitis mutaſſem, vitruuium vidi, & deliberaui,

vt à me etiam Analema vocaretur. me autem confirmauit plurimum opus
Ptolomej, inſcriptum Analema quod mihi illa ipſa hora ab Illuſtriſ. & Excel.
Domino Duce Parmæ oblatum qua à Michaele Angelo Muciaſco ex Fede-
rico Comandino acceperat, à quo recenter interpretatũ declaratum, & ex-
cuſſum fuerat anno. 1562. Cogitaui itaq; ſubſcriptum meridianum. z.x.t.d.
in quo orizontalis erat. x.d. verticalis. z.t. æquinoctialis. æ.l. axis mundi. A.X.
diameter tropici can cri. k.h. diuiſus, vt & inferius patet, & prædicto capite.
51. traditus fuit. verum, vt in eo prædicti capitis, paralellas orizontali ducere
ſtatuj, per puncta diuiſionum, ita in hoc ducebam à dictis punctis paralellas
verticali, perpendiculares ſcilicet orizontali, ſumpta earum vnaquaque pro
ſinu altitudinis ſolis illa hora. quo facto ſumebam ſeorſum lineam. q. p. æ-
qualem ſemidiametro cœli, ſupra quam ducebam ſemicirculum, eaque vte
bar tanquam ſemidiametro azimut horarij, & à puncto. q. prædicto, ſinus om
nes collocabam, quorum extrema altera iungebam cum puncto. p. extremo
diametri. q. p. tum. p. q. recta ex parte. q. producebam vſque ad. n. ita vt q. n.
æqualis eſſet gnomoni propoſito, orizontalium gratia, & à puncto. n. per-
pendiculariter erigebam. n. m. ad quam vſque, ſinus omnes à puncto. q. duce
bam protractos vſque ad perpendicularem. m. n. qui mihi prædicta. m. n. fi-
niebant inchoando ab. n. ea proportione ad. n. q. qua re ipſa vmbra recta ho
re proportionari gnomoni reperiebatur, ex triangulorum ſimilitudine,
quod in azimut horæ facillimum eſt ſpeculari, cuius declinatione à verti-
cali, aut meridiano cognita, quamprimum cætera omnia cognoſcentur.

Conſequendæ autem cognitioni huic, ſumebam à ſemicirculo ipſius. q. p.
eam quæ ſinui horæ reſpondet, vnam videlicet terminatarum, à p. quæ exem
pli gratia ſit. f. g. ſupra quam ſemicirculum deſcribebam, & in eo partem
eam orizontalis. x. d. collocabam, quæ inter centrum. o. mundi, & ſinum ho-
ræ interponebatur, quam dicamus eſſe. b. f. iungebam deinde. b. g. quare. b.
g. f. angulus erat declinationis azimut à verticali, & angulus. b. f. g. declinatio
nis prædicti azimut a meridiano. quare propoſitum conſequebar, ipſam ve
rò. f. b. ſinum eſſe anguli ab azimut, & verticali facti, cuilibet mediocri ſpecu
latori per ſe manifeſtum erit.

Gratia verò muri perpendicularis orizonti, & paralelli verticali, in pri-
mis duos triangulos concipiebam ſimiles, & orthogonos in orizonte, quo-
rum vnus eſt prædictorum. f. b. g. in ſecundo ſemicirculo. alter verò ſimilis
huic triangulus eſt. g. d. t. ſuppoſito. g. d. gnomone, & d. t. parte illa orizonta
lis muri, quæ inter pedem gnomonis, & communem ſectionem azimut ho-
ræ cum muro interponitur, quam azimutalem muralem nominare ſoleo,
maioris facilitatis tamen cauſa, ſecundum triangulum ex parte ipſius. f. hac
ratione accommodabam, producebam. b. f. vſque ad. d. ita vt. f. d. æqualis

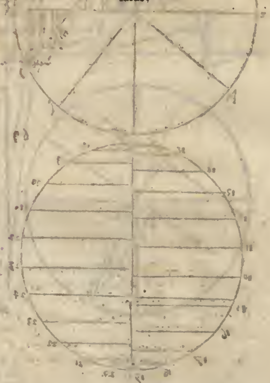
eſſet gnomoni: erecta deinde.d.t.perpendiculari ipſi. f.d. vſque ad concurſum cum. g.f. in puncto. t. habebam quam primum lineam. d.t. Cognoſcenda remanebat pars illa azimutalis muralis, quæ inter punctum.t. & punctum horæ in muro terminabatur: quare duos alios triangulos orthogonos, & ſimiles cogitabam, quorum vnus erat triangulus horæ, in primo circulo ipſius. q. p. alter ab azimutali muri primum terminabatur, inter orizontalem, & punctum horæ, qui eſt quęſitus, cuius ſecundum latus, erat linea azimutalis orizontalis à centro mundi, & dicta azimutali murali terminata quam inuenimus eſſe. f.t. tertium verò latus erat ſolis radius inter centum mundi, & punctum horæ in muro, qui, prædicto triangulo, primi ſemicirculi.q.p. ſimilis eſt, vt cuique per ſe licet ſpeculari. Quo itaque cognoſcerem latus eius, quod azimutalis muralis dicta eſt, producebam. p.q.ex parte.q.vſque ad punctum.n.ita vt q.n. æqualis eſſet ipſi.f.t. azimutali orizontali iam inuentæ: erecta deinde à puncto.n. linea. n. m. perpendiculari ipſi.n.q.protractus ſinus: n.m.definiebat iuxta propoſitum ex triangulorum ſimilitudine.

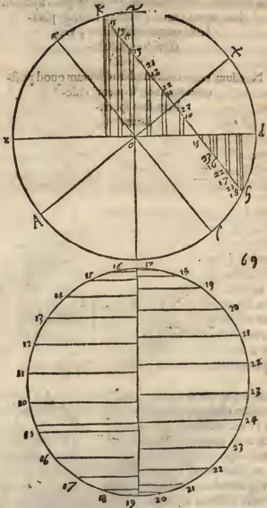
Ob murum autem meridiano, & verticali obliquum, cogitemus murum propoſitum capite. 46. qui verticalem ſecet in puncto.t. & meridianam in puncto.o.tunc cognoſcebam inuento angulo.f.g.b.azimut cum verticali, neceſſe eſſe, aut detrahere, aut coniungere eiuſmodi angulum cum angulo.o.t.g.uerticalis cum muro, & ſupra correſpondentem ſinui horæ primi ſemicirculi terminatam in puncto.p. vocatam. g. f. alterum ſemicirculum deſcribere, qui ſit.f.b.g.& in eo collocare angulum. b.g.f.æqualem detracto, aut aggregato ex binis angulis prædictis, azimut ſcilicet cum verticali, & verticalis cum muro.g.t.o.capitis. 46. quare.b.g. ſemicirculi iſtius, ita proportionabatur orizontali murali inter pedem gnomonis, & azimutalem muralem, vt.b.f.gnomoni proportionatur, quod ſequenti exemplo fiet manifeſtius.

Sit in ſubſcripto orizonte, meridiana.g.o. verticalis. u.g.t; muralis.o.n.t; gnomon.g.n; azimutalis horæ. f. g. z; azimutalis paralella muro. g. b. quare apertò comprehenditur. g. b. ita eſſe proportionatam.n.z. vt f.b.ipſi.g.n; quocirca ſi ex.f.b.ſecta fuerit pars.f.a. æqualis gnomoni g. n. & à puncto.a. ducta.a.y.perpendicularis ipſi.f.a.quamprimum.n.z. cognoſcetur æqualis.a.y. quæ erit orizontalis muralis, inter pedem gnomonis, & azimutalem muralem terminata, atque ita etiam azimutalem muralem.g. z. cognoſcemus. Vt autem ſciamus quanta ſit azimutalis muralis, inter punctum.z. & punctum horę in muro, curabimus vt. q. n. primi ſemicirculi ęqualis ſit. g.z. iſtius orizontis, & in linea.n.m. dictam azimutalem muralem habebimus, videlicet vmbram verſam ipſius.g.z. propoſitę horæ.

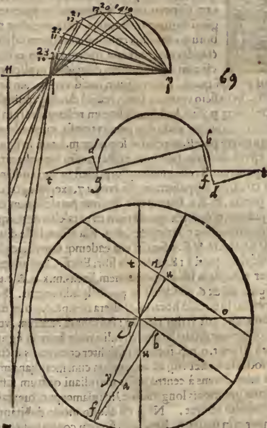
Qua

Qua ratione, Rupi albę Opido Illuſtris admodum Domini Comitis Iulij Rangonis anno. 1559. horologia. deſignaui. At gratia horarum matutinarum, quæ in tropico hyemali non reperiuntur, vtebar reliquis parallelis minus auſtralibus, via certè longa, & laborioſa. Necdum enim contemplatus fueram quod poſtmodum, anno ſequenti videlicet, ſum ſpeculatus.





69



CVM capite. 51. ſcripſerim beneficio vltimarum figurarum, in eius calce poſitarum, poſſe horologium aliquod, exempli gratia italicum, deſcribi: & quia ibi eam diſputationem ſatis natura ſua patentem, & longiori dignam tractatione, intra anguſtos nimis verborum cancellos concluſi, antequam ad alias res trãctandas me conferam, opere pretium exiſtimaui paucis eam operationem dilucidius explicare quo facilius ab omnibus percipi queat. Aſſero igitur, quod verum cum ſit imaginatione coniunctis, (beneficio vnius ex lineis rectis) duobus quibuſlibet punctis in ſuperficie ſphęrę poſitis, huiuſmodi lineam rectam locari in ſuperficie plana circuli maioris, qui per dicta duo puncta tranſit, quemadmodum quilibet facile cognoſcere poteſt, neceſſario ſequetur. m. k. tam in figura. A. quã in figura. B. in circulo horario talis horę exiſtete, cum ſupponatur tam punctum. m. quam punctum. K. eſſe eiuſdem horę, ideſt in vno eodemq́; circulo horario, quem circulum ſuppoſueram eſſe horę. 17. exempli gratia. Hinc nihil refert duo puncta. m. & k. ſinuum eſſe duorum paralellorum ex ęquo diſtantium ab ęquatore, propterea quod etiam ex paralellis non æqualiter ab ęquatore declinantibus hoc contingeret, neq; vlla etiam inde diuerſitas reſultaret. Et quia ſinus. e. m. & K. u. ſunt in vna eademq́; ſuperficie plana meridiano perpendiculari: quod à 18. vndecimi libri Eucli. Clare perſpici poteſt, certi erimus per 7. eiuſdem lib. propoſitionem, lineas. m. k. o. & e. u. o. eſſe in eadem ſuperficie, cum ex 6. eiuſdem ſint paralellę adinuicem. Sed quia linea. m. k. o. reperitur in circulo horario, & altera nempe. e. u. o. in meridiano, punctum. o. commune erit vtriq; circulo: ſed mundi centrum, vt iam dictũ fuit, eſt quoq; commune dictis duobus circulis: vnde fit, vt in figura meridiani hic ſubſcripta, linea. t. o. n. p. futura ſit ſimiliter communis dictis duobus circulis, quę producta ſi eſſet vſq; ad concurſum cum meridiana murali (cum eſſet collocata adeo diſtans à centro huius meridiani quãtum ſufferret ſitus parietis ſimul cum gnomonis longitudine) in ipſamet punctum talis horę in noſtram cognitionem veniret. Neq; eſt aliquo modo dubitandum quod puncto. o. comperto in figura. A. beneficio ſinuum contrapoſitorum in partibus contrarijs lineę. e. u. reperiri non poſsit idem in modo figurę. B. propter rationes iam propoſitas. Verum quidem eſt nos coactos perquiſituros paralellos inęqualium declinationum ab æquatore quamuis modus figurę. A. cum ſinibus paralellorum ſimiliter inęqualium declinationum, ex ſupradictis rationibus obſeruari poſsit. Inuenta verò cum fuerint omnia puncta horarum maioris diei ipſius ãnni in meridiana murali, inuenientur etiam in orizontali murali mediantibus duobus ſinibus altitudinis ſolis eiuſdem horę in

duobus

duobus diuerſisq; temporibus anni quorum vnum ſemper ſtabile erit, & firmum, ſolſtitij eſt ęſtiui: vnde ſinus habebimus omnium horarum illius ſolſtitij, in noſtro Analemate cap. 51. ſignificatos per.g.o. aut in Analemate præcedentis capitis: alios verò ſinus in eodem Analemate accipiemus mediante tropico hyemali in verticali linea ſub orizontali, aut mediante æquatore in verticali ſupra orizontalem, aut aliquo alio mediante paralello mutando prout rei neceſsitas poſtulabit. Atq; ij ſinus altitudinis ſolis eiuſdem horæ in diuerſis anni temporibus, erunt loco ſinuum ſupradictorum. m. e. & K. u. qui collocabuntur ſuper aliquam lineam, vt ſuper lineam.i.d. ad angulos rectos in punctis.u.e. quorum diſtantia inter ſe ipſos, reperietur, ſi in vno aliquo circulo pro orizonte ſumpto inueniatur ſitus azimut ſolis horum duorum temporum, in quibus adinueniuntur ſinus verſi harum duarum altitudinum, vt ex figura quinti capitis huius libri facile videre eſt, in duabus azimutalibus orizontalibus.q.K.& q.h. duos ſinus verſos.K.p. & h.i. Oportet deinde à puncto.p. ad punctum.i. lineam ducere, quia hęc erit diſtantia quę quęritur, inter.u. & e. & in reliquis eo modo incedere quem ſuperius pręſcripſimus, in quo negotio nobis maximè vtile erit, ſi vtamur opera vnius alicuius circuli, ſimilis ei quem quinto cap. propoſui (quantum ad duos azimut diuiſos in duo puncta.p. & i. ſpectat) pro orizonte, ducentes per duo puncta. p. & i. vnam aliquam lineam loco ejus, quæ in hic ſubſcripto meridiano ducta, & characteribus demonſtrata fuit.i.e.o.u.d. Vnde linea.i.d. fiet, vt colloce-tur in ſuperficie orizontis & m.K. in ſuperficie horarij, quibus duobus circulis punctum.o. commune erit. Ducentes deinde per dictum punctum.o.& per centrum circuli orizontalis, lineam.n.o.t.p.& hanc producentes vſq; ad orizontalem collocatã prout muri gnomonisq; neceſsitas requiret, (vt iam dictum.cap.46.) habebimus punctum horę in orizontali murali, coniungentes deinde puncta earundem horarum inter ſe inuicem, deueniemus ſubitò in cognitionem linearum horariarum.

Ratione orizontalis horologij idem affirmo vt ſuperius dictum fuit quantum ad puncta horarum in meridiana pertinet: ſed quod ad alia puncta attinet, cum quibus priora illa copulanda ſunt, oportebit ea in linea verticali horologiali notare: quapropter neceſſarium erit, ſi ea velimus in dicta verticali inuenire, adhibere operam circuli verticalis, loco orizontis, & ſinus.m.e.& K.u. à noſtris Analematis deſumentur qui erunt lineę. o. r. Analematis capitis. 51. aut lineę orizontales Analematis pręcedentis inter centrum, & ſinus altitudinis. Sed vt acquiratur poſſeſsio eius diſtantiæ, quæ inter puncta.e.& u. intercedit, ſimul cum ſitu lineę. i. e. o. u. d. in verticali circulo, ſic nos geremus. ſumetur circulus verticalis diuiſus diuiſusq; à meridiana, & ab orizontali, in eaq; collocabuntur duo diametri ipſorum Almicantarat,

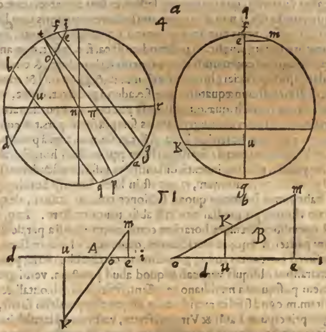
duarum

duarum altitudinum ſolis, deſumpti ab Analemate, quorum medietates in ipſo Analemate literis. o.z. tanquam nominibus extornatę erant; & collocabuntur in ipſo verticali, ipſi orizontali lineę paralelli, quod factum cum fuerit, ſuper quodlibet horum diametrorum, ſuum medium Almicantarat deſcribetur, & in quolibet horum mediorum circulorum, ſua linea. o.r. collocabitur, accepta ab Analemate: dummodo collocetur, vt ſinus ſuo diametro perpendicularis, in quibus perpendicularitatis punctis, erit tranſitus lineę. i.c.o.u.d. quod quilibet in ijs ſcientijs exercitatus poterit cōtemplari, & huic operationi accommodare quidquid ſuperius dictum fuit, reliqua non variant.

Et quod de italico horologio in parte protuli, de alijs omnibus horologijs in vniuerſum intelligendum eſſe volo. Poterit aliquando fortaſſe euenire, quod linea. n. o. hic ſubſcriptę figurę ſit meridianæ, aut orizontali paralella: Quod ſignificabit ſuam lineam horariam eſſe pariter vni ex dictis lineis paralellam. Vnde tunc temporis ducetur huiuſmodi linea horaria paralella dictę meridianę vel orizontali à puncto iam in altera linea inuento.

Hos omnes modos à me inuentos hic propono, non quod aliquis ijs omnibus vti debeat (faciliores tantum eligantur) ſed potius, vt omnibus per me innoteſceret non eſſe tantam penuriam modorum, quibus poſſet talis operatio fulciri, quantam noſtris animis ſuperiores philoſophi inculcarunt, permultos alios modos inueni etiam, quos vt longiores, & tedium parituros, hoc loco tacendos decreui: aliàs tamen aliam nactus occaſionem eoſdem nō pretermittam ſcriptis diuulgare, & literarum monumentis mandare, quamuis potius curioſitatē, & nimiam diligentiam quam vtilitatem præ ſe ferant.

Exami-



Examinatio modi antiquorum circa hyperboles deſcribendas.
Cap. LXX.

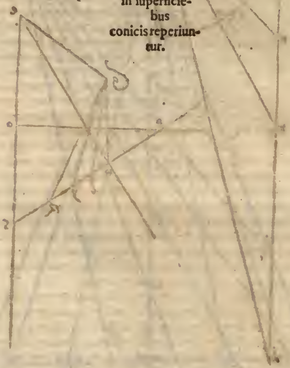
ANtiquorum ratio in deſignandis lineis horarijs italicis medio hyperbolarũ tropicorũ, & aliorũ ſignorũ, atq; ope æquatoris horarij, recta eſt, atq; præclara, quãuis aliqua in re falſi illi ſint (vt infra docebo) cũ prædictas hyperboles delineare voluerint. Quare ſumpto arcu, g k, vnius circuli horarij cõis, qui inter vtrunq; tropicũ interponitur, inuentiſq; pũctis cõibus ipſi arcui, & ſingulis parallelis ſignorum, ducendis ſectionibus conicis ſignorum oĩum, & à prædictis punctis

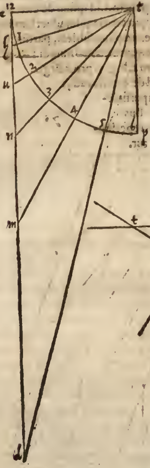
ductis totidem lineis per centrum. t. vt in ſubſcripta figura. B. apparet diui-
ſaq́; quarta.t.e.p.ęquatoris horarij in ſuas ſex partes ęquales, lineę.e.d. con-
tingentię (quę communis eſt ſectio ęquatoris cum plano horologij) lineas.t.
e: t.h.& alias ducendo, quę communes ſectiones ſunt æquatoris cum circu-
lis horarijs, puncta.e.h.u n,m,d.in communi ſectione æquatoris cum horolo
gio applicando, ſito prius puncto. e. remoto à.t.quanta eſt diſtantia ſemidia
metri ęquatoris horarij, applicata poſtmodum linea. f. e. ipſi. t. e. in angulo.
t.e.f.æquali angulo à communi ſectione ſuperficiei horologij, & circuli per-
pendicularis ipſi ſuperficiei (in quo eſt axis mundi, & gnomon) & communi
ſectione dicti circuli cum æquatore, quæ.f.e.adeo à puncto.t. diſtet, vt per-
pendicularis.o,t.requirit, quæ.o.t.ęqualis ſit gnomoni, proportionato æqua
tori horario, quod toties continget quoties ſumpta fuerit pars.t.e. ęqualis ſe
midiametro ęquatoris horarij in linea. AE.t.e.h.u.n.m. tum à puncto.f.du-
cendo tot lineas quot puncta fuerint in linea ęquinoctiali horologiali.e.h.
per eadem puncta, relatisq́; inuentis diſtantijs (vt inferius oſtendemus) à pun
cto.f.ad puncta interſecationum, vt par eſt, in lineis horarijs horologij com
munis, habebimus intentum quoad ſectiones conicas attinet, de quibus
priuſquam vlterius progrediar non erit abſre pauca tractare. Itaq, ſcien-
dum eſt quemlibet circulum horarium communem diuidi a paralellis cur-
ſus diurni pariter, & æquę ac meridianum. quare cum ſol in meridiano, & æ-
quatore fuerit extremitas vmbrę gnomonis in orizõtalibus feriet punctum.
e.& in muralibus obliquis verticali aliquod aliud punctum. verbi gratia.d.
hora autem poſtquam a meridiano receſſerit, feriet.h.in orizontali, & in mu
rali forſitam.m.quod ſi ſol in meridiano in aliquo alio paralello fuerit, vt in
eo qui per principium Tauri & Virginis fertur, vmbram ſol iaculabitur exē-
pli cauſa in puncto.x.& ante aut poſt horam vnam, in puncto.r.cum pariter
linea.t.r.ſolis radius ſit in circulo horario hora vna ante poſtue meridiem, &
f.r. communis ſectio muri cum circulo horario, idem & de alijs ſentiendum
eſt. Verum quod pertinet ad triangulum.f.t.e. in gratiam horologiorum
muralium, quin apertius loquar non prætermittam.

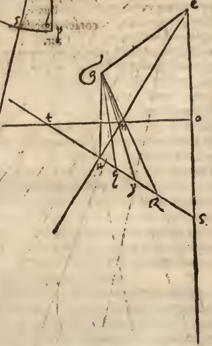
Eſto igitur murus in quo linea orizontalis ſit.o.n.t.& meridiana.e.o.ſ.gno
mon.g.n.perpendicularis muro, ęquator.t.u.ſ. primum inuenio lineam.e.g.
baſim trianguli orthogoni.e.g.n.cuius duo latera.e.n. & n.g. cognita ſunt,
mediante qua.g.e.& angulo.g.e.n.inuenio latus.g.u. trianguli.u.g.e.ortho-
goni quod quidem latus.g.u.erit in æquatore, eritq́;.t.e.prędicta, & g.e; præ
dicta erit.f.t.& u.n; erit.e.o.& n.e:o.f.reliqua quod clara ſint a me prætermit
tentur. Aduertat autem quam diligentiſsime quiſque ne ſe decipi patiatur
à ſubſcripta figura ſemicirculi. Q.AE.M. cum reliquis lineis ductis ex anti-
quorum more atque vſu. Etenim radij ſignorum zodiaci, qui prodeunt ex

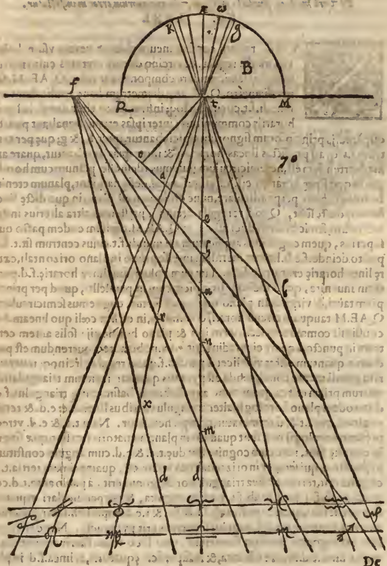
ſemi-

ſemicirculo horario per centrum.t.vt.t.e:t.h:t.u:t.n: t.m: t.d. in ſuperſicie æquatoris,& ita cęteris, exempli cauſa.t.r:t.x.cum reliquis, linee nō ſunt inter ſe recta coniunctæ, neq; enim.t.e.& t.h.vna eademq; res ſunt,imo.t.e.cum.t.h. angulum in centro. t. inter ſe conſtituunt & e.h.tertiū latus eſt vnius trianguli pędicto angulo oppoſitum in puncto.t.id ipſum de cæteris lineis dico, quod cum a multis ſcriptoribus præteritis animaduerſum non fuerit, illis erroris cauſa fuit,cuiús exemplum ſubieci, partim in figura muri pędicta,ſumpto.g.pro centro mundi.t. & g.u.pro.t. e:g.h. pro.t.h. g.y.pro.t.u:g.z. pro.t.n.quod de cęteris radijs in ſuperficiebus conicis reperiuntur.




e
t
u
n
m
d

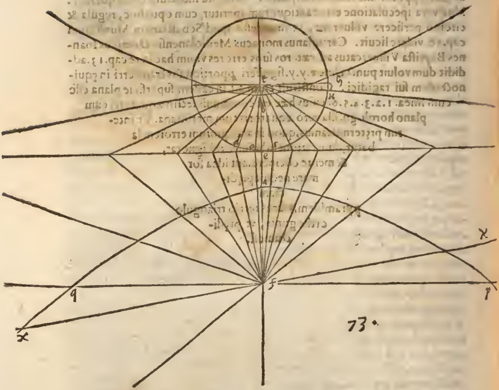

e
t
o
s


f
R
t
M
B
K
g

De verò modo ex prædicta methodo, vbi antiquorum error manifeſtatur.
Cap. LXXI.

NVNC rationi conſentaneum videtur verum vſum huius viæ, media regula, & circino docere, veteres enim inſtrumentum ſemicirculare componebant velut. Q. AE. M. ſuper diametro. Q. M. atq; diametrum hanc applicabant axi mundi. f. t. circunductoq; inſtrumento circa axem, in lineis horarijs communibus (inter ipſas etiam) ſignabant puncta quę à radijs principiorum ſignorum aſpiciebantur, inter K, & g; quę per centrum. t. vſq; ad prędictas lineas horarias (& inter ipſas) fęrebantur, quare animaduertendum eſt, ne ſemicirculum putemus idem eſſe planum cum horologio in quo lineę horarię. f. e: f. h: f. u: f. n: f. m: f. d. deſignatę ſunt, planum etenim horologij, nunc perpendiculare, nunc obliquum eſt plano in quo dictę lineę horarię ductę ſunt. Quod vt regula circinoq; pręſtemus citra alterius inſtrumēti vſum, ſemicirculum duci iubeo vt Q. AE. M. diuiſum eodem pacto quo ſuperius, quem cogitemus applicatum axi mundi. f. t. cuius centrum ſit. t. ſupposito deinde. f. e. b. lineam meridianam eſſe primo in plano orizontali, cæteræ lineę horarię erunt prædictę. Iam cum voluerimus lineę horarię. f. d. punctum inuenire, quod radius ſolis aſpicit, cum in parallelo, quod per principium tauri, & virginis in plano orizontali fertur, cogitemus ſemicirculum. Q. AE. M. tanquam circuli horarij communis, in eo ſitu cœli quo lineam. f. d. conſtituit communem ſectionem ipſi & plano horologij: ſolis autem centrum in puncto. .quare eius radius erit. •. t. x. nobis autem quęrendum eſt punctum. x. quantum diſtet videlicet à puncto. f. quod regula circinoq; inuenturi in primis mente concipienda eſt pyramis quatuor facierum triangulariũ, quarum prima erit ea quam nunc appellabimus baſim, eritq; triangulus. f. e. d. in eodem plano horologij, alter triangulus à tribus lineis. t. e: e. d. & tertia cogitata, quę à. t. & d. terminatur, comprehendetur. Nam. t. e. & e. d. vtreq; in plano horologij non ſunt quamuis in plano æquatoris tres ſint, quæ ſingulæ cognitę ſunt, nam cum cognitę ſint duę. t. e. & e. d. cum angulo conſtituto in puncto. e. qui ſemper in orizontalibus rectus eſt, quamprimum tertia. t. d. cognita erit, tertius poſtea triangulus orthogonus erit, à paulo ante. t. d. cognita, & ab. f. d. nota, & ab. f. t. pariter cognita, & perpendiculari æquatori comprehenſus, quartus poſtea ab. f. t. & f. e. & t. e. comprehendetur, punctum autem. t. centrum mundi, angulus ſupremus erit pyramidis. Nunc triangulum orthogonum ſeorſum formemus. quo loco viſum fuerit commodius, qui ex linea. t. d. in aere eleuata, & in ſuperficie ęquatoris, & linea. f. d. in plano horo-

no horologij,linea.f.t.axi mundi conſtat, qui triangulus à radio. t. x. diuiditur cum radio.•.t.directè coniuncto. Nam vt iam dictum eſt, à cœli puncto. •.oritur,quam diuiſionem, ſi in triangulo ſeorſum deſcripto inuenire voluerimus,res erit inuentu facillima,cum rectum angulum.f.t.d. prędicti trianguli tertij,ea ratione diuiſerimus,qua radius.•.t. angulum. AE.t.M. partitur cũ anguli oppoſiti ſint inuicem æquales. Atq; ita intentum conſequemur. Hac vera ſpeculatione error antiquorum aperitur, cum opus hoc, regula & circino perficere voluerunt, vt manifeſte apud Sebaſtianum Munſterum cap.30.videre licuit. Cartuſianus monacus Mediolanenſis Dominus Ioannes Baptiſta Vilmercatus ad cæteros ſuos errores vnum hac in re cap.13.addidit dum voluit puncta lineæ.y.y.ſigniferi ꝓportionalis transferri in ęquinoctialem ſui ragidici. Conſtituit enim.a.i. in eadem ſuperficie plana eſſe cum linea. 1.2.3.4.5.6. cuius hæc eſt communis ſectio æquatoris cum plano horologij, illa verò æquatoris cum meridiana. Vt interim prętermittamus, quod in antiquorum errorem labatur, dum rationem huiuſce rei ignorat, & mente cõcipere, aut idea formare nequit prędictam pyramidem, vſurus tertio triangulo orthogono, vt prędictum eſt.



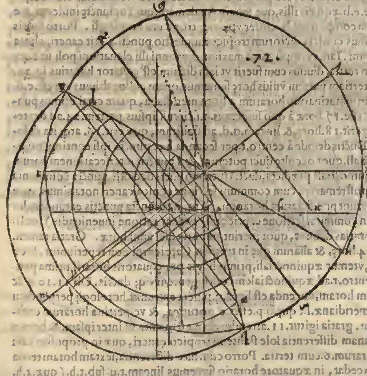
Quod

QVOD ſi quis cupiat lineas horarias italicas in plano du cere hac via, methodum antiquorum in omnibus ſequendam nō ſentio, nempe vt ita exactè in prędicto plano horologij lineæ horarię communes ducantur, pręterquam locis ijs quibus, maioris minoriſq; diei meridies, exactè termino alicuius horæ italicæ occurrit, nam ſi non occurrat, duci iubeo lineas communes ab hora vna in alteram ſumpto initio non quidem à meridiana, ſed ab ea parte horæ, quæ differentia eſt inter exactum terminum horę, & meridiem. Exempli cauſa ſub polo. 45. maioris diei meridies à 16. hora differt minutis. 17. tunc igitur duci iubeo lineas communes occultas ab hora in horam, inchoando à 17. minuto diſtante à meridiana, & ante ipſam, tunc enim tropicus cancri cum prędicta linea ſe interſecabit, & ita gradatim per horas proſequi: idipſum dico de tropico Capricorni, cęteriſq; locis quibus fuerit neceſſarium, quod de ſitu vndecimæ decimæ & 9. horæ matutinæ æſtiuę intelligo, & de reliquis horis italicis idem dico.

De pulchriori modo deſcribendæ hyperbolæ paralelli æquatori. Cap. LXXII.

ALIAM rationem & viam, ſi quis cuiuslibet giri cuiuſuis ſectionis conicæ orizontalis, aut muralis, curſus vmbræ gnomonis quauis anni die requirat, notareq; deſideret, hanc methodum ſequatur, & primum in orizontali, ſubſcriptus meridianus paratus ſit. g. K. q. l. in quo ſit axis mundi. z. t. y. orizontalis. r. t. n. diametri tropicorum. g. l. & K. q. linea meridiana plani horologij orizontalis. b. a. h. gnomon perpendicularis plano horologij ſit. o. t. Conſtituamus autem velle nos hyperbolem tropici cancri deſignare. Quare duco lineam. K. t. l. & q. t. g. ex quo binos triangulos habeo. g. t. l. & K. t. q. in plano meridiani qui conos rectos ſecat, qui quidem coni baſes habent circulos tropicorum: axes, binas partes axis mundi, vt licet in figura ſubſcripta cernere. tum in linea. b. a. h. plani horologij conſideranda eſt pars. a. f. cono Capricorni comprehenſa, quæ axis, erit ſectionis ipſius coni, in hyperbole cancri, vt b. u. in cono Capricorni, axis erit hyperboles Capricorni, neceſſe deinde eſt, à quot voluerimus punctis alicuius axis, exempli gratia axis ipſius. a. h. hyperboles cancri, paralellas ducere ipſi. K. q. vt in figura cernitur, quarum vna eſt. d. æ. Hæc per me-

dium ab axi mundi omnes ſecabuntur, circa quòd medium iuxta cuiuslibet medietatem, totidem ſemicirculi formandi ſunt. K.m.q.d.y.æ.cæteriſq́;, à ſingulis verò punctis ipſius.a.f.vſq; ad circunferétiam ſemicirculi totidem perpédiculares diametro, duco paralellas videlicet axi mundi, has: m.h: x.c: atq; alias, quarum perpendicularium, & punctorum axis. a. f. adminiculo, totidē puncta in dimidio circunferentiæ hyperboles cancri, plani horologij reperientur, erectis occultè, ac perpendiculariter in dicto plano axi.a.h. prædictis m.h: i.c. & alijs, ſuis punctis. Idem de reliquis partibus.a.f. fiet, quouſq; girum hyperboles, aut alia quęuis ſectio abſoluatur, vt eſt in figura per apertum, idem dico de Capricorni hyperbole, cuius eſt axis. b.u. deq́; cæteris omnibus ſub qualibet eleuatione. Quarum rerum ſpeculatio, ijs, qui vel mediocriter ſectiones conicas deguſtarunt, ſatis per ſe aperta erit.



De lineandis lineis horarijs ex hyperbolis tropicorum

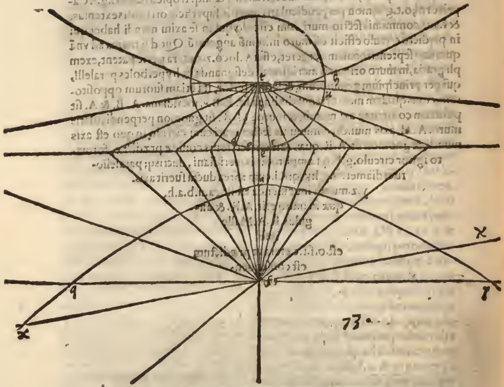
Cap. LXXIIII.

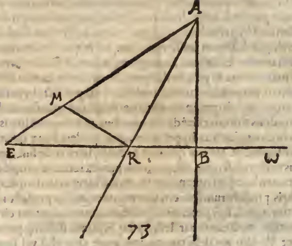
AT verò quoties libuerit lineas horarias italicas ducere, finitis ſectionibus conicis tropicorum, longitudo prolixioris diei anni illi polo inſpiciatur, media tabula arcuũ ſemidiurnorum, aut quauis alia cernetur'q; qua hora, & minuto horæ italicę, ea die ſol in meridiano reperietur, æquator autem horarius hac ratione diuidatur. Sumatur inquam ſemidiameter æquatoris horarij, qui iuxta proportionem gnomonis propoſiti, erit.t.m. ſignatur'q; & diuidatur in par-

tes æquales. 24. ſuppoſita.t.e. meridiana, ex altera verò parte contiguæ,& perpendicularis meridianę ſemidiameter communis horologij notetur.f.e. (vt in figura cernitur)& à puncto.e.in ſemidiametro.f.e.ſumatur.e.a.ex altera parte.e.b.æqualis illis,quę ſunt in Analemate,quę coniunctę inuicem, meridianam componunt.b.a.inter vtrumq; tropicum horologij. Porrò finitis ſectionibus conicis dictorum tropicorum,ſectio puncti.a.erit cancri, altera, capricorni. Iam exempli cauſa maxima dies anni illi eleuationi poli ſit hora 17. cum tertia, diuiſus cum fuerit vt iam dictum eſt ęquator horarius in 24. partes,tertiam partem vnius horę ſumemus,quam collocabimus vbi eſt.e.o. ad leuam matutinarum horarum à linea meridiana, quare certi erimus punctum.o. eſſe.17.horæ à quo ſumemus.o.ſ.circuli ipſius partem.24.ad dexteram quę erit.18.hora,& lineam.o.d. ad ſiniſtram, quæ erit.16. atq; ita deinceps. Ductis deinde à centro.t.per ſecunda hæc puncta ipſi contingenti æquinoctiali,quot occultę duci poterunt,& à punctis interſecationem harum cum æquinoctiali prædicta,ductis totidem lineis occultis,puncta communia harum poſtremarum cum communi ſectione conica cancri notabimus, quæ puncta erunt prædictarum horarum. Atq; hæc iuncta punctis earundem horarum in communi ſectione capricorni (eadem ratione inueniendis) tot lineas horarias dabunt, quot fuerint minoris diei anni horæ. Gratia tamen. 13.& 14.horę, & aliarum quę in tropico Capricorni non reperiuntur, loco tropici,vtemur æquinoctiali,primis lineis per ęquatoris horarij prima puncta à centro.t.ad æquinoctialem contingentem vſq; ductis. Ob 11.10.9.& 12.etiam horam,ducenda eſt linea.q.p.per centrum.f.horologij perpendiculariter meridianæ.f.t.quę.q.p.eſſet.6.matutina, & veſpertina horarum communium. gratia igitur.11.attendendum eſt quanta ſit inter ipſam, & horam meridianam differentia ſole ſtante in tropico cancri, quæ in propoſito caſu eſſet horarum.6.cum tertia. Porrò cum hæc differentia,ſextam horam tertia parte excedat, in æquatore horario ſumemus lineam.t.u. ſub.t.h. (quæ.t.h. perpendicularis meridianæ eſſe conſtituitur) ex parte horarum poſtmeridianarum adeo diſtantem vt h.u.tertia pars ſit horę, quę vſq; ad ſectionem cum æquinoctiali contingenti producatur,cui ſectioni ducta. f. x. & ex parte oppoſita protracta vſq; ad interſecationem cum ſectione conica cancri,ex parte horarum antemeridianarum,punctum.11. horę habebimus, idem de cæteris horis dico, & pariter de horis veſpertinis ex parte ipſius.p. inuentis autem punctis dictarum horarum in ſectione conica, cum voluerimus lineam ducere.12.horę,hęc paralella indeterminata ęquinoctiali contingenti ducetur à puncto.12.cancri. Vna autem aliqua ratione ex ijs quæ cap.52.traditæ ſunt,vti poterimus ad 11.10.& 9.ducendam.

Porrò tropici in muro perpendiculari orizonti, cum erunt deſignandi,

pr̨ecedens operatio non variabitur, præterquam quod loco circuli. z.g.k.y. q.l.meridiani, ille circulus ſumendus erit, qui latus per axem mundi perpendicularis eſt muro, quiq; in ſe & axim, & gnomonem perpendicularem muro habet. exẽpli gr̃a quam inuerſa (huius Analematis) p̃cedenti figura in qua punctum. r. loco zenit ſumatur, in muro ad vnam quartam meridianam verſo, erit. y. noſter polus; z. erit polus ſubterraneus, & k.q. tropicus cancri. g.l. Capricorni; o.t. gnomon perpendicularis muro in ſuperficie orizontis extenſus, & f.a.u. communis ſectio muri cum circulo qui in ſe axim mundi habet qui in pr̨edicto circulo efficit cũ muro minimũ angulorũ. Quod ſi murus ad vnã quartam ſeptentrionalem vergeret, eſſet. y. loco. z. cætera per ſe patent, exempli gratia, in muro orientali meridionali deſignanda ſit hyperboles paralelli, qui per principium geminorum, & leonis fertur, ita etiam ſuorum oppoſitorum, cuius quidem muri orizontalis linea ſit. E.B.*. meridiana. A. B. & A. ſit punctum commune axi mundi, & muro; M. R. ſit gnomon perpendicularis muro. A. M. axis mundi, communis ſectio muri cum circulo in quo eſt axis mundi, & gnomon ſit. A.R. quæ, axis erit ſectionis conicæ prædictæ, formato igitur circulo. g.K.q.l. amplitudinis meridiani, ductisq́; paralellorum diametris. g.l: K.q: K.l. cum antea ducta fuerit axis. y.z. mundi inuenienda eſt linea. u.b.a.h. quæ in muro erit. A.R. & angulus. R.A.M. ille ipſe eſt. o.f.t. cætera vt prædictum eſt conſequentur.





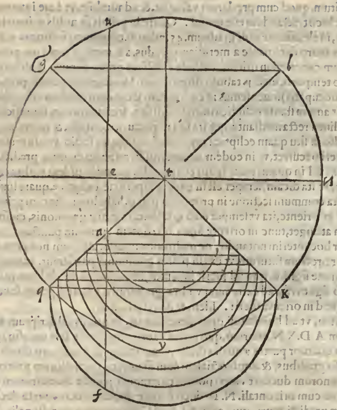
De lineandis hyperbolis almicantarat ſeu circulorum altitudinum ſupra murum.
Cap. LXXIIII.

AT. ſi hyperboles altitudinum ſolis, almicantarat videlicet in muro propoſito deſignandæ erunt, cogitandum erit quodlibet almicantarat baſim eſſe vnius coni, cuius ſupremus angulus, perpetuò centrum mundi ſit, extremum videlicet punctum gnomonis, murus verò planum ſit in quo hyperboles generetur, communis autem ſectio azimut perpendicularis muro, in quo eſt gnomon cum muro, axis eſſe hyperboles cogitabitur. Quare ſit in ſubſcripto azimut linea muralis.u.f.gnomon.e.t.diameter vnius almicantarat.g.l.orizontis.l.z.ductis deinde.t.l.& t.g.productaq;.l.t.vſque ad interſecationem cum murali in puncto.a.punctum.a. ſumitas erit hyperboles in muro, eiuſmodi almicantarat. Quare cogitató cono ſub orizonte cuius planum triangu-

lare

lare per axim, ſit in ſitu. q. t. K. & in eodem plano ductę ſint paralellæ ipſi. q. K. inchoando à puncto. a. ac deſcendendo verſus. q. K. & ſi ita neceſsitas exigat ſuperando, ſuper quarum vnaquaq;, tanquam ſuperdiametros, ſemicirculi deſcribantur, quare immediate prædicta gira ſemicirculorũ, muralem. a. f. ſecabunt in totidem punctis, quot gira fuerint. puncta verò hæc vtilia erunt: etenim inter puncta illa atq; diametros, definitam quantitatem dimidię perpendicularis axi hyperboles reperiemus, cum. e. a. f. perpendicularis ſit ſingulis diametris prædictorum ſemicirculorum, ita vt quolibet horum interuallo ſumpto, à diametro ſcilicet ad ſuum girum, in linea. a. f; circini crure fixo immobiliq; permanente in puncto diametri, ſi metiamur eadem diductione in ipſo diametro, perpendiculares hyperboles (axi prædictę hyperboles) omnes habebimus, quod opus, in eo muro perfici poteſt, quo ſignanda eſt hyperboles altitudinis ſolis, occultè ductis omnibus, præterquam lineis inter puncta ductis in circunferentia hyperboles, quæ quidem lineæ ipſam circunferentiam componunt. etenim quamuis prædictę lineę rectę ſint, rectitudo nihilominus eiuſmodi, ſenſum effugiet, cum puncta inuicem propinqua erunt. Breuius tamen hoc fieri notandum eſt, ductis iam paralellis ipſi. q. K. inuentisq; centris prędictorum ſemicirculorum. etenim ſine prędictorum ſemicirculorum notatione, figi poterit in quolibet centro immotum circini crus alteroq; menſura medietatis paralellę (ipſi. q. K.) ſumi, ſtabiliq; permanente in centro, aut dimidio paralellę circino, vno crure cum alio, vel ſignare, vel ſecare. a. f. à quo ſigno, aut ſectione, ſumi diſtantia ipſius lineę vſq; ad punctum ſibi, & paralellę prędictę commune, in quo communi puncto, crure circini permanente immobili, alterum circunduci poterit, & vtrinq; paralellam in muro notare, hoc eſt latitudinem hyperboles tali ſitu terminare.

De



De modo cognoſcendi (ex gnomonis vmbra) totius cœli ſitum.

Cap. LXXV.

COgitanti mihi diuerſas, ac varias ſectiones, quas ſuperficies eclipticę perpetuò efficit cum quolibet plano immobili, quę rectę omnes ſunt ex ſecunda vndecimi Eucli. Agnoui quamprimum fieri poſſe, vt quis medio extremo vmbrę gnomonis, intelligat quod zodiaci ſignum in oriente ſit, aut occidēte, cęliue medio, ſuper aut ſub vs terram vel alia quauis domo ex 12. cœleſtibus rationalibus, aut iuxta quamuis aliam opinionem ſumptis atque ita ſciri poſſe cuiuslibet

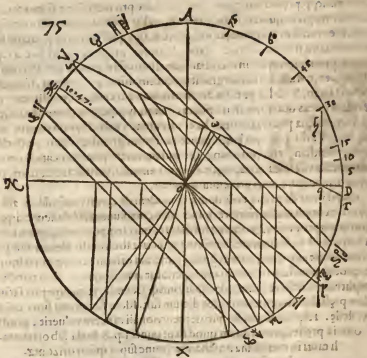
ſtellę ſitum,quod cum pręclarum valde ſit,& admirabile,vt à me inuentum, ſic hoc loco tractandum eſſe cenſui. Quare in primis ſit nobis animus inueniendę,in eleuatione poli graduum.45.minu.o.communis ſectionis eclipticę cum muro declinante à meridiano gradus.26.minu.o. tum cum primum punctum cancri eſt in oriente,cuſpide videlicet primę domus. Tali inquam puncto temporis,medijs tabulis directionum Montiſregij (tabulis primi mobilis nuncupatis) inueniemus in cœli medio ſecundum gradum eſſe piſcium: patebit autem ſtante ecliptica in eiuſmodi ſitu, ſecaturam eam ſuperficiē muri,vna linea recta mediante,quę ita ſita reſpectu orizontalis, & meridianę muri, vt alio in ſitu quam ecliptica reperiatur, nunquam ſectio vna in eiuſmodi ſitu alteri occurret,vt in eodem nempe ſitu ſit reſpectu duarum prędictarū, quamuis ſol in quauis parte ipſius eclipticę ſit, quandoquidem vmbra centri mundi (vt ita dicam) ſemper eſt in eadem ſuperficie eclipticę,quare inuenta prędicta communi ſectione in propoſito plano,habebimus lineam principij cancri in oriente,ita vt ſemper cum extremitas vmbræ gnomonis, eiuſmodi lineam attinget,tunc in oriente ſupra orizontem , primum punctum cancri oriatur hoc interim notando, ne multitudo interſecationum nos perturbet hac in re,rectum futurum,vt eas in plures gnomones partiamur, vtamurque cognitione ſigni,in quo ſol fuerit inuentus,nam numerādo de linea in lineā ab ipſo ſigno,vſq; ad extremum vmbræ gnomonis, exactè ſignum inueniemus,quod in oriente fuerit. Idem & de cęteris dico.

Verum, vt ad huiuſmodi opus deueniamus, in primis ſubſcriptum meridianum.A.D.X.N.efformo,quo etiam vt orizonte (prout fert occaſio) vtor, quo in quatuor partes æquales diuiſo,vnam earum in gradus.90.diuido,vſurus ipſis gradibus, & æquinoctialem cum diametris paralellorum principiorum ſignorum duco,vt videri poſsint communia puncta diametrorum paralellorum cum orizontali. N. D. duco deinde gnomonem.o.. iuxta declinationem prędicti muri, qui (exempli gratia) ſit orientalis meridionalis,duco pariter,perpendiculariter gnomoni,orizontalem muralem.V.T.tum in circunferentia.N.X.D.ſumo puncta communia circunferentię ipſi, & paralellis ductis à verticali.A.X.à punctis communibus dictorum diametrorum cū orizontali, velut in Analemate factum fuit gratia horarum principij diei.9.10.11.12.13.14.15.ſumpto eo circulo pro orizonte,à quibus punctis, ductis per centrum.o.rectis lineis ad muralem vſq;, ortum principiorum cœleſtium ſignorum zodiaci habeo,quę in muro iuxta has diſtantias deſignanda erunt pręcisè à pede gnomonis. Iam verò cogitato hoc circulo adhuc tanquam orizonte & A.ſumpto pro occidentali puncto .X. pro orientali; N. pro auſtrali; D. pro ſeptentrionali,habebimus meridianam lineam.o.q.inter centrum mundi.o.& murum, ſupra quam à puncto.q. perpendicularem

ducemus

ducemus.q.p.prędictum igitur circulum nunc pro meridiano ſumentes, in arcu inter tropicus quartæ.A.N.puncta ſignabo declinationum illorum ſignorum, & eorundem graduum, ac minutorum, quę quolibet ortu principij ſigni in meridiano inuenta fuerint. Exempli gratia, oriente, (polo hoc 45.graduum) principio cancri in meridiano, ſecundus ferè gradus erit Piſcium qui ab æquatore Auſtrum uerſus gradibus decem.minu.47. declinat, idem & de cæteris facio, & ab his punctis declinationum per centrum.o.ad lineam.q.p. totidem lineas duco, quę in meridiana murali.q.p.puncta demonſtrant, cum quibus, reliqua puncta orizontalis coniungenda ſunt, ſuperius iam in muro notata. Verbi gratia, in h.q.p.puncto à decem gradibus.minu.47.declinationis meridianę monſtrato iungetur pũctum ortus principij cancri orizontalis, media vna linea recta, quę, eclipticę, communis eritſectio, & muri, cum ſupra orizontem cancri principium orietur.

Quod verò de prima cœli domo dico idem de cęteris cuſpidibus aſſero. Nam ſi exempli cauſa inuenire uoluerimus communem ſectionem eclipticæ cum muro propoſito, gnomone mediante, quo tempore principium cancri in cuſpide eſt vndecima mediantibus prędictis tabulis, talis eleuationis poli, animaduertemus quod nam eclipticę punctum oriatur tũc temporis in oriente, quodq́; punctum in meridiano reperiatur, medijsque duobus punctis ijs amplitudinis ſcilicet primis, declinationisq́; ſecundi, vt eſt ſuperius factum, idem pręſtabimus uelut iam antea dictum fuit. Idem fiet gratia ſitus cuiuslibet ſtellę. Idipſum ſi quis in muro ſeptentrionali efficere voluerit, prædicta omnia pręſtet, præterquam quod ſicut puncta. p.& ſocia ſub orizontali muri in meridiana notabantur, nunc ſupra ipſam orizontalem ſignanda erunt. Confuſionis autem linearum vitandę gratia, rectè quamlibet faciem muri duobus gnomonibus partiemur, quorum quiſq; medietati eclipticæ tropicis interpoſitę inſeruiat.



De modo deſcribendi ſupra murum eam terræ: & maris partem, qua ſibi è directo obijcitur, ita ut ex umbra gnomonis poßimus cognoſcere ſolis ſitum reſpectu totius terræ globi. Cap. LXXVI.

D Ormato iam horologio horarum communium in propoſito plano, ea terrę pars, aut maris depingi poteſt, quam prędictum planum intuetur: vtrunq; lineas horarias cōes partiēdo, tanquā meridianos, ſumendo inchoandoq; à meridiana, à nobis in muro ducta. Quoniā verò meridiani non ſufficiunt, vt debita proportio ſeruetur, ſed paralellis etiam opus eſt, qui occulti ſint in dicto plano, ſintq; hyperboles, quarum illę, quæ inter hyperboles tropicorū exiſtunt, erūt exactiſs. extrinſecas verò exactas eſſe nō ita erit neceſſariū, qđ ſi qs intrinſecas apparere cū ſuis gradib. latitudinis voluerit, mihi rectū videbiť, vt declinatio ſolis, ꝑpetua, quā ꝓximę vera fieri poterit, cognoſcať. Hortor autē, vt meridiani qui lineę horarię cōes ſunt, appareāt indeterminati, qbus medīantibus cuiusq; populi meridies dignoſcetur

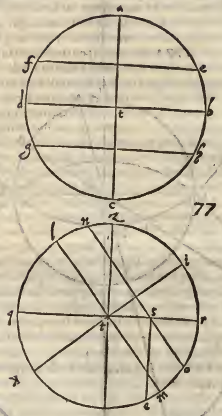
De modo lineandi horarias lineas in portione ſphęrica excauata. Cap. LXXVII.

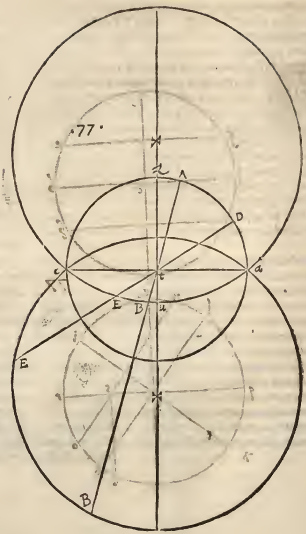
CVpientibus horologium orizontale commune, aut italicum, aut aliud quodlibet in portione ſphęrica concaua, amplitudinis ad libitum formare, cogitandus erit circulus (qui baſis erit portionis ſphęricæ) idem eſſe cum orizonte, cuius centrum pariter eſſe putetur extremitas gnomonis in ipſa portione ſphęrica defixi, centrumq́; mundi: hic circulus ſeorſum ſumptus in 4. partes æquales diuidatur, vt infra appa ret, mediante. a.b. c.d. ſuppoſito. a. puncto ſeptentrionali. c. meridionali. b. orientali. d. occidentali. poſtmodum maxima ſolis amplitudo inuenienda eſt, vt ortus, ita occaſus, cum vna ſpecie ſit, & accomodanda circa. b. d. mediante. e. f. g. h. quo peracto in ſuperficie plana, & perpolita, circulus orizonti. a. b: c. d. ęqualis deſcribatur, qui vocetur. i. k. l. m. & primo pro meridiano ſeruiat, in quo pro ęquinoctiali ducta. l. m. pro axi mundi. i. K. pro diametro tropici æſtiui. n. o. orizontalis, erit. q. r. ſi. i. r. æqualis altitudini poli ab orizonte ducatur, quare punctum. ſ. tropici diametro, & orizontali commune, ſinū. t. ſ. maximę ſolis amplitudinis terminabit, immo formato à principio orizonte. a. b. c. d. & meridiano (hactenus, vt iam dictum eſt) dicta amplitudine alia via non quęſita, inuentoq́; puncto. ſ. ac ducta. ſ. e. perpendiculari. q. r. arcum. r. e. ſtatim ęqualem habebimus arcui. a. e. quare punctum. e. in orizonte notare poterimus, adeo diſtans ab. a. & f. ab. a. pariter, & g. & h. à c. vt in meridiano e. ab. r. diſtare reperitur, quod erit ſanè melius. Iam verò confectis ijs primū ea pars diametri ſphęrę, quę axis portionis nuncupari ſolet, definiatur, quæ ſemper maior, minor, aut ęqualis erit ipſius ſphęrę ſemidiametro, ſit hęc. t. u. ſemidiameter autem ſphęrę ſit. t. x. hactenus incognita, quę pars, aut portio axis, quando idem cum ſemidiametro prędicto eſſet, omnia factu eſſent facillima: at ſi inęqualis fuerit, maior ſcilicet, aut minor, nullum enim erit diſcrimen quo ad effectionem. & ſit longitudinis, vt prędictum eſt ipſius. t. u. qua pro gnomone vtemur ſitq́; z. zenit in meridiano, at mediante. u. t. & diametro. a. c. prędicto inuicem perpendiculariter applicatis, circulum maiorē ſphęræ reperiemus, cuius orizon. a. b. c. d; baſis eſt portionis propoſitę, qui circulus. a. u. c. ſit, cuius centrum ſit. x. cuius portio. a. u. c. notanda erit in portione ſphęrica, quæ pro meridiana ſubſeruiet. Hic verò modus ſignatu facillimus eſt. Tum circa punctum. t. tanquam centrum deſignetur circulus. a. z. c. meridiano. i. k. l. m. æqualis qui pro azimut vniuerſali inſeruiet, ſumaturq́; arcus:

a. A.

a.A.ęqualis arcui meridiani inter orizontē,& tropicum,exēpli gratia cancri
(q.n.ſcilicet ſupra terrā)ducaturq́;.t.A. & cōſidereturquo loco ſecauerit.cir
cunferentiam.a.u.c.ſcilicet in puncto.B.quoderit vmbrę gnomonis in meri-
die extremitas, cū ſol in prædicto tropico extiterit: qua die curſus vmbræ
per hæc tria puncta feretur.e.ſcilicet aut.h.per f.aut.g.de mane,& ueſperi &
per.B.in meridie. Iam cum voluerimus punctum alicuius horæ in cauitate
propoſita portionis ſphęricæ,inuenire,dum ſol in prædicto tropico uerſatur:
primo arcum orizontalem inter æquatorem, & azimut ſolis illa hora defini-
túm inueniri iubeo, vt præcedentibus capitibus docui,qui nunc verbi gratia
in orizonte ſit.d.æ.quiq; in circunferentia baſis portionis propoſitæ ſit deſi-
gnatus à quo puncto. æ. verſus gnomonis pedem deſignetur occulta portio
circuli maioris ſphærę propoſitæ, ac poſtmódum in Analemate ſuperius vo-
cato meridiano,ſolis altitudo ſupra orizontem tali hora ſumatur; quę in cir-
culum.a.z.c.vniuerſale azimut referatur,& à puncto. a. capiatur arcus.a.D.
æqualis prædictę altitudini,& à puncto.D.per cētrum.t.ducatur.D.t.E.tum
circino diſtantia ſumatur.c.E.ac referatur in horologium fixoq́; altero crure
in circunferentię puncto.æ.altero,arcus occultus iam ductus in concauitate
datæ portionis ſignetur,qui ſemper eſt communis ſectio prędictæ ſuperficiei
portionis ſphęricę,tali hora cum azimut.

Hoc itaq; in uno alteroq́; tropico peracto,aut alio quouis paralello æqua-
tori,ſi literas horarias in concauitate hac ducere neceſſe fuerit, quę ſunt ſu-
perficiei planæ,& ſphęricæ communes ſectiones,erit manifeſtum illas futu-
ras circulorum arcus,in quibus ſemper punctum ſupremum gnomonis repe-
rietur cum inuentis iam in concauitate prędicta extremis duobus horæ pun-
ctis.quare ſufficiet regulam ſupra quam ſtylus deſignatoribus hęrere debue-
rit,collocare in ſitu extremi gnomonis, & prędictorum duorum punctorum
horæ,cogitato plano trianguli, cuius duo latera ab extremo gnomonis ter-
minantur duobusq́; punctis horę: tertium verò inter prędicta duo puncta ho-
rę,attamen curuum. Sunt autem qui tropicos deſignatos in concauitate por
tionis ſphęricæ arcus circulorum faciant,ſed decipiuntur, etenim communis
ſectio vnius ſuperficiei ſphęricę cum ſuperficie coni recti,cuius axis per cen-
trum prædictę ſphærę non feratur, arcus circuli eſſe non poteſt. cuius rei de-
monſtratio quam facillima eſt.


a
f
e
d
t
b
g
h
c
77
l
n
z
i
q
t
s
r
o
k
e
m



De

De examinatione penſilium horologiorum, & de nouo horologio circulari. Cap. LXXVIII.

PEnſilium autem horologiorum, varia genera confici ſolent, vt Aſtrolabia quadrantes, cylindri, annuli, & id genus alia, quę omnia in hoc deficiunt, quod neceſſe ſit homini, prius noſce num tempus matutinum, aut veſpertinum ſit, videlicet ante poſtue meridiem: quod quidem circa meridiem laborioſum eſt atq; difficilè, & quamuis hoc innoteſcat, tamen circa meridiem facilis error eſt dimidiæ horę, aut eo amplius, ob breuem eleuationem ſolis ab orizonte multo tempore, longo ſcilicet curſu ab oriente in occidentem, ſumere autem tunc temporis horam difficilè eſt, & fallax ita medijs Aſtrolabijs, vt alijs quibus vis inſtrumentis penſilibus. Equidem Aſtrolabium in hanc vſq; diem (quamuis ex auri calco) non reperi qui ita exactus eſſet, vt meridiana linea, recta caderet ad perpendiculum in ſitu directionis fincę, quę ab armilla centrum terrę proſpectat, centrum ſcilicet grauium, verum tamen eſt, exacta fieri poſſe, commutatione ſitus araneę, quę ſemper in vnam, quam in alteram partem grauior eſt, & ſitus eiuſmodi notari, vt ponderis huius æqualitate vtamur, cum erimus ſumpturi altitudinem ſolis, lunæ, aut aliarum ſtellarum. Multo verò difficilius eſt, ita exactos cylindros reperire, vt indice, quouis anni menſe, poſito ſemper ad perpendiculum, exacti ſint, cuius difficultatis eſt cauſa, quod exactum in medio foramē & paralello perfectè ſuperficiei conuexæ vix fieri poſsit, cuius imperfectionis vitandæ cauſa, aliud horologiorum genus excogitaui à præcedenti: reipſa non omnino diuerſum quamuis cylindrus commodius ferri poſsit.

Huius autem inſtrumenti forma talis erit. Metallicia lamina circularis formetur, in cuius circunferentia extremo ſignata ſint. 12. ſigna zodiaci, & in altero interuallo menſes ſignis reſpondentes ſuo quoq; loco: menſium terminos vſq; ad centrum laminę ducendo, in quo gnomon fixus ſit, ita proportionatus ſemidiametro circuli interioris, vt gnomon perpendicularis verticali, ſolſtitij ęſtiui tempore, vmbræ verſę proportionari reperitur, ſuisq; tum locis notare puncta altitudinis horę, pręcisè velut in cylindro, cum autem ad ſolem horam cognoſcere voluerimus, à pede gnomonis filum cum pondere ad perpendiculum cadere faciemus, & tandiu laminam circumuoluemus, donec menſis dies, filo occurrat; dorſo deinde, ad ſolem verſo, laminamq; paralella filo tenentes, ita vt vmbra gnomonis pariter in ſitu fili ſit, quampri-

mum hora cernetur, citra ſuſpicionem deceptionis ab inſtrumento. Diuidi quoque lamina poſſet (vno ſemidiametro mediante) in bina ſpacia æqualia, binos videlicet ſemicirculos, & in eorum vnoquoque duodecim ſigna, duodecimq́; anni menſes notare, & in altero horarum italicarum altitúdinem, altero communium deſignare.



78

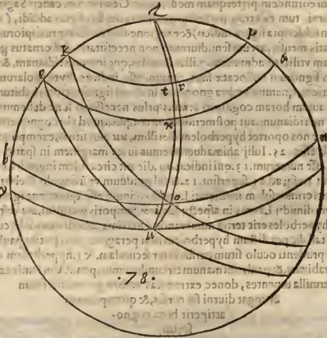
Poſsim

FAſim quoq; annuli quidam ceu laminę circulares horarum commu nium circunferuntur, in quibus loca menſiũ deſignata ſunt, atq; foramen anguli, aut ſtillus laminę dirigitur. horę autem in parte oppoſita exiſtũt, quę toto anno vnico interuallo à ſe inuicē diſtant, ac ſi almicãtarat. 12. horę ęſtiui ſolſtitij tempore ita ſuper almicantarat primę, aut vndecimæ elleuaretur, vt in ſolſtitio hyemali. Qui quidem annuli, aut laminę ſi rectè fierent, neceſſario ex 20. tertij Eucli. prędicta almicantarat (vt iam dictum eſt) ſic ſe haberent. Vt autem error hic, ex ſcientię legibus innoteſcat, dicam apertius. Sane dubium non eſt cum erit ſumenda hora dicto annulo, aut lamina, ſolis radio mediãte, neceſſe eſſe, vt prædicti annuli, aut laminę ſuperficies, ſit in ſuperficie azimut ſolis, & quoniam arcus, aut interuallum vnius horę in annulo, aut lamina ſignatum, idem ſemper eſt, igitur anguli eiuſmodi arcui in circunferentia reſpondentes, ſemper inuicem æquales erunt, ex 20. tertij prędicti. cumq; vt notum eſt, centri mundi loco, foramen ſumatur, neceſſe igitur erit arcus circuli altitudinis illi horę reſpondentes, inter ſe æquales eſſe ex angulorum æqualitate, qui in dicto centro ſibi reſpondent angulis oppoſitis, ex 15. primi, exempli gratia cum ſol fuerit in ęquatore, à meridiano gradibus. 15. remotus, conſtituatur arcus circuli altitudinis, hoc eſt azimut ſolis, inter ſolem atq; zenit differre ab arcu meridiani illa die ſub nr̃o polo. 3. gradib. cũ ſol poſtea extra ęquinoctialem, à meridiano. 15. gradib. remotus fuerit, oportebit neceſſario arcũ talis azimut ſolis ea die à meridiano quoq;. 3. gradibus differre, alioquin annuli arcus, aut laminę toto anno inſeruire non poſſet.

Hanc verò differentiam æqualem eſſe non poſſe demonſtratione confirmo, vt ſum ante pollicitus. Sit itaq; ſphæra. o. e. z. m. cuius. e. K. z. p. a. m. ſit meridianus & z. zenit ſit loci, quo annulo vſuri ſumus, aut lamina, & e. u. ſit æquinoctialis. & K. o. ſit paralellus æquinoctiali, verbi gratia ille qui per primum punctum cancri fertur. Cogitemus deinde bina almicantarat ęqualiter diſtantia à z. polo eius videlicet, ſint hęc. K. r. p. & e. x. a. qui per bina illa puncta. e. & K. ferantur, in quibus à primis paralellis, ita meridianus interſecatur, vt ea diſtantia, quæ inter giros primorum erit ſit quoque inter ſecundorum futura: ſumptis deinde in duobus primis paralellis arcubus ſimilibus. e. u. & K. o. & per puncta. o. & u. cogitato à puncto. z. proceſſu binorum arcuum circulorum maiorum. z. o. & z. u. quorum. z. r. & z. t. æquales erunt, animaduertere oportebit nunc. o. r. & u. x. æquales ſint inuicem, ductis, enim per bina puncta. o. & u. paralellis. o. b. & u. y. circa polum. z. arcus. o. r. arcui. b. K. reſpondebit, & u. x. arcui. y. e. quę differentiæ ſunt paulo ante nominatæ, æquales hi neceſſario eſſe debent, ſi modo arcus annuli, aut laminæ dictis differentijs reſpondens, vtrique ſubſeruiturus eſt, itaque ſi. y. e. æqualis fuerit. b. K. ex communi ſcientia. y. b. æqualis erit. e. K. quare etiam opor-

oportebit giros binorum paralellorum.y.u.& b.o.tantum diſtare alterutrum quantum.e.u.& K.o.& pariter quantum.e.x.& k.t.

Cogitemus poſtea per puncta.u. & o.arcum maioris circuli ferri, qui neceſſario per polos paralellorum.e.u.& K.o.ex 19.ſecundi Theodoſij feretur, & vtriq; perpendicularis erit.ex 19.primi eiuſdem,& prędictus. u.o. ęqualis erit arcui.e.k.ex 14.ſecundi tum punctum. i.punctum illud ſit in quo arcus. z.u.paralellum.b.o.m.interſecat,& punctum.c.vbi paralellum.K.c.o. quare ex communi ſcientia intet.u. & c.erit punctum. i. & u.i.ęqualis erit.y. b. & perpendicularis paralellis.y.u.& b.o.ex prędictis, quamobrem angulus. u.i. o.rectus erit,& cum angulus. u.o.c. pariter rectus ſit, angulus.u.o.i. minor erit angulo.u.i.o.quare ex 42.tertij Monteregij.u.o.maior erit.u.i.& ita.e.K.maior erit.y.b. & ita. b.K.maior.y.e.& r.o.ipſius. x.u.quod erat propoſitum.



De nouo horologio penſili. Cap. LXXIX.

NOVA me penſilis horologij forma delectauit, quę ad cęteras meas cogitationes ſpeculatione acceſsit. Hęc huiuſmodi eſt.

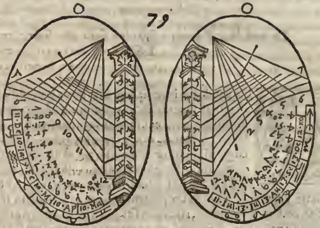
Laminam argenteam oxigonam ſeu mauis ouatam parari iuſsi, in qua ex vna parte deſignaui lineas horarias matutinas in meridiem vſque, conſtituens laminę aſpectum eſſe, quaſi muri gradum. 45. quartę orientalis meridionalis intuentis, & in altera parte laminę ceu facie deſignaui lineas horarias occidentales, incipiens

à linea meridiana, conſtituens apud me hanc ſecundam faciem eſſe quaſi muriad 45. graduum quartę meridianæ occidentalis vergentis, & in vtraq; facie deſignaui hyperboles principiorum ſignorum omnium zodiaci, pręterea medietatem eorundem, pręterquam medietatem Geminorum cancri Sagitarij, Capricorni, tum ex vtraq; parte ſenos menſes cum ſuis ſignis addidi, (velut etiam in ſubſcripta figura indico) & è regione ſingulorum principiorum, & medietatis menſis, arcum ſemidiurnum non neceſsitatis, ſed ornatus gratia imo etiam vtilitatis admonens. 7. illas lineolas, quę inter meridianam, & columnam ſignorum collocatæ ſunt, tantum eſſe indices, hyperbolarum demôſtratrices, quamuis vmbra gnomonis in eis nil ſignificationis habitura ſit.

Cum autem horam cogنituri erimus prius neceſſario ſcire debemus, ſit ne ante meridianum, aut poſt meridianum tempus, quod vbi cognouerimus, etiam ſcire nos oportet hyperbolem diei illius, aut eius ſitum, exempli gratia ſi dies illa eſſet. 25. Iulij animaduerteremus iuxta marginem in ſpatio dicti menſis, eſſe numerum. 13. qui indicat. 13. die aut circa ſolem ingredi Leonē, & cum à 13. vſq; ad 25. ſuperſint. 12. & ſol graduum vnū ſingulis diebus conficiat certi erimus ſolem medietati Leonis vicinum eſſe, quæremus igitur hyperbolem dimidij Leonis in aſpectu laminæ temporis matutini, aut veſpertini, quæ hyperboles erit tertia numerando à maxima. at quoniam ſolis curſus præcisè tali die per dictam hyperbolem non peragetur, imo potius paulo ante, itaq; prudenti oculo ſitum curſus inter ſecundam, & 3. hyperbolem conſiderabimus, & paulatim manum circunducemus, pendulam laminam armilla tenentes, donec extremitas vmbræ gnomonis ſitum attingat diurni ſui curſus, & quamprimum attigerit hora cognoſcetur.

Operis

79



Operis huius ratio per ſe manifeſta eſt quoniam motus in orbem laminæ circa directionis lineam, aut axim orizontis, hoc præſtat, vt extremitas vmbrę gnomonis in lamina hyperbolem vnam gignat, aut circunſcribat, quæ hyperboles eſt almicantarat ſolis. etenim ſi lamina immota maneret, ſol autem per circunferentiam dicti almicantarat circa axim orizontis volueretur, prędicta vmbrę extremitas eandem hyperbolem deſcriberet, & quoniam ſignorum hyperboles in lamina deſignatę ſunt paralellorum æquatori, & paralelli æquatori ſecant almicantarat paralella orizonti, ita quoq; eorum hyperboles ſeſe interſecabunt: & cum per centrum ſolis circulus horarius cogitetur, qui ſemper eſt in puncto interſecationis paralellorum ęquatori, & orizonti, itaq; dubitare non poterimus cum extremitas vmbrę in hyperbole paralellorum ęquatori fuerit, quin futura quoq; ſit in hyperbole ipſorum almicantarat, atq; ita in circulo

culo horario qui per punctum interſecationis fertur. Cogitaueram eiuſmodi inſtrumentum orizontale deſcribere, verum difficultas exactè laminam paralellam orizonti conſtituendi, me vt penſile conficerem adegit ſemel æquata linea directionis hoc eſt meridiana, in perpetuum ſubſeruitura.

De modo lineandi horologia ſupra tres facies tetra hedri.
Cap. LXXX.

ALiquando me inceſſit cupiditas terna horologia formandi ternas ſuperficies apparentes tetrahedri, vna ſita quã exacte ad meridiem, ſuppoſita orizontali baſi, paralella ſcilicet orizonti. quare ternos magnos circulos mente concepi, quorum vnuſquiſq; per centrum mundi latus, ternis quoq; faciebus paralellus eſſet quiſq; alteri: quæſiuiq; ſitum poli mundi reſpectu vniuſcuiuſq;, nec tamen neceſſitate adductus. Quod vt pręſtarem cogitaui pyramidem in cœlo ſitam, & ab eodem cęlo circunſcriptam in ſitu prædicto, ſtatuens axim orizontis à zenit ad nadir ferri, cuius axis, quæ pars intra pyramidem fuerit, dupla erit eius, quæ extra verſus nadir, ex ijs quę. 13. decimi tertij demonſtrat Euclides in cuius propoſitionis figura. a. b. erit axis orizontis, & c. d. trium linearũ vna, quæ à centro baſis pyramidis orta, in vno angulorum baſis terminatur, quare hactenus cum fuerit cognitus diameter cœli. a. b. c. conſequenter. c. d. media proportionalis cognoſcetur, inter. b. c. & a. c. quarum vna, tertia pars eſt, altera, tertia duo, diametri cœli propoſiti, ducta deinde ab. a. ad. d. recta linea, notum erit latus prædictę pyramidis, quæ eiuſmodi ſex habet, cui quidẽ lateri ſi à centro circuli faciem vnam circunſcribentis, cuius. c. d. eſt ſemidiameter, ducta perpendicularis fuerit, nota erit ſimiliter, erit enim perpendicularis etiam axi mundi in puncto. c. ex ſecunda definitione vndecimi Eucli. Iam ſi ex c. d. partem æqualem dictę perpendiculari, quæ minor eſt. c. d. (ex 18. aut penultima primi Eucli.) ſecauerimus, & c. communis, vt totæ. c. d. ita parti fuerit, & ab altero extremo partis, quod inter. c. & d. fuerit, ad punctum a. linea ducetur, angulum in puncto. a. æqualem habebimus ei, qui in centro mundi ab axi orizontis cum communi ſectione vnius circuli paralelli faciei, & ab vno circulo azimut perpendiculari ipſi faciei conſtituitur, quare ob faciem meridionalem, quamprimum ſciemus quantum diſtauerit noſter zenit à communi ſectione meridiani cum eadem facie, per centrum mundi lata; aut cum circulo prædicto paralello ipſi, ſciemus videlicet arcum meridiani in-

teriectum

teriectum inter zenit, & extremum ſeptentrionale ſectionis prędictæ.

Vt autem ſciamus reliquarum duarum facierum ſitum, hunc modum ſequamur. Cogitemus à centro baſis prædictę pyramidis perpendicularem lateri pyramidis ipſius baſis, quę axi quoq; orizontis perpendicularis erit, atq; per huius lineę ſitum, cogitemus azimut, qui per ſumitatem pyramidis eiuſq; medium feretur, & faciei orientali perpendicularis erit, per medium dictæ faciei latum, quę demonſtratu facillima ſunt, & à me breuitatis cauſa prætermittuntur. Tum à centro mundi per centrum baſis orientalis vnam lineam cogitemus vſque ad cœli circunferentiam ipſius videlicet azimut, erit enim in ſuperficie azimut. Iam pars ea, communis ſectionis azimut cum prædicta facie, quæ inter centrum faciei, & zenit extat, cognita eſt, vt fuit probatum ſuperius, media.c.d. æquali huic iam dictæ, & angulus inter azimut, & meridianum ſeptentrionem verſus comprehenſus, pariter cognitus eſt, cum ſit æqualis comprehenſo angulo inter perpendicularem lateri baſis à baſis ipſius centro ductam, & inter vnam.c.d. ſeptentrionalem ipſius baſis, qui duabus tertijs vnius recti æqualis eſt, hactenus igitur agnoſcimus arcum meridiani inter zenit, & polum mundi collocatum, qui arcus vocetur. q. p. & arcum azimut inter prædictum zenit, & polum faciei collocatũ, cuius arcus faciei ſinus eſt.c.d. quem vocabimus.q.b. cognitus quoque eſt angulus inter hos duos arcus.q.p. & q.b. comprehenſus, meridiani ſcilicet cum azimut ad ſeptentrionem, vt fuit ante dictum, quem angulum, ęqualem duabus tertijs vnius recti vocabimus.d.o.e. hoc conſtituto, ſingulas.d.o. & o.e. perpendiculares eſſe axi orizonti, & à centro mundi ductas intelligemus.

Nunc verò quęrimus arcum. p. b. cognoſcere, eiuſque reſiduum vnius quartę, quare duę rectæ per.b. & p. à puncto. q. ducentur vſque ad concurſum cum ſinibus totalibus, productis ſinibus quartarum. o. d. & o. e. quare notę erunt.o.d:o.e:q.d. & q.e. & quoniam angulus.d.o.e. notus eſt cognita quoque erit. e. d. quare formato triangulo.q.e. d. ductaque à p. ad b. recta. p.b. cognita erit cum ſuo arcu, cuius ipſa eſt corda, & reſiduum vnius quartæ pariter, quare habebimus quantum ſuper ipſam polus attollatur, quod verò de facie orientali dico idipſum de occidentali enuntio.

Hæc cum cogitaſſem, non eſſe neceſſarium animaduerti, ſitum poli mundi cognoſcere à dictis faciebus collateralibus, cum ſufficiat noſſe ſitum zenit, & meridiani, aut verticalis ipſarum, ſed in tribus prædictis faciebus, lineam orizontalem quęſiui, communem videlicet ſectionem orizontis cum vnaquaque facie, quę à longitudine gnomonis dependet, ſuppoſita extremitate gnomonis pro centro mundi, quem gnomonem non ſine cauſa in

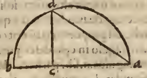
centro faciei perpendiculariter figi iubeo: exempli gratia in prima ſubſcriptarum figurarum circuli azimut.b.h.u.p.ſit.b.u.ſitus vnius faciei reſpectu.h.p.axis orizontis.ſit.b.u.paralella communi ſectioni vnius faciei cum ſuo azimut perpendiculari ipſi, paralella, inquam, dictę communi ſectioni, ob gnomonem qui illam in eiuſmodi diſtantia à mundi centro collocat: qui quidem gnomon perpendicularis dictę faciei ſit. o. d. & centrum mundi ſit.d. & a.d. orizon quamobrem cognita erit diſtantia. o. a. à pede gnomonis ad lineam orizontalem faciei, & per tantam diſtantiam à pede gnomonis ducenda erit linea orizontalis prędicta, in ea facie, quę perpendicularis erit. b. u. in eadem collocato prius gnomone, longitudinis quaſi ſextę partis vnius lateris pyramidis, in qua orizontali linea, communes ſectiones ipſorum azimut reperientur omnium horarum tropicorum, eadem prorſus ratione qua. 53. cap. docuimus, reſpectu horologij italici, idq; pręciſè, ac ſi planum horologij perpendiculare eſſet orizonti in ſitu orizontalis ipſius horologij reſpectu meridianę, & verticalis orizontalis, medio tamen gnomone.a.d. quare ſi hoc pro facie meridiana pręſtiterimus, erit.b.u. meridiana horologij, in reliquis verò faciebus, communis erit ſectio toties dicti azimut cum ipſa facie, qui à meridiano ſeptentrionem verſus declinat, angulo: d.o.e. & à verticali reſiduo vnius recti.

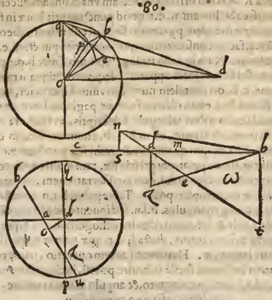
Quod ſi punctum horę in facie inueniendum erit, inuenietur diſtantia perpendicularis, ſub orizontali, in plano, vt dictum eſt perpendiculari orizonti, in eodem ſitu ductę orizontalis, ſuppoſito ſemper gnomone. d.a. vt cap. 53. diximus, verbi gratia, in figura.•.ſubſcripta in qua conſtituo. c.b. eſſe lineam orizontalem & m. punctum proportionatum, aut reſpondens ipſi.a. & m.b. diſtantiam azimut horę in orizontali ab azimut faciei ipſi perpendiculari, hoc eſt à linea.b.u. communi ſectione, & cætera, & b.t. ſit diſtantia perpendicularis puncti horæ ab orizontali in ſuperficie perpendiculari orizonti, vt eſt prędictum.

At cum nobis quęrendum ſit punctum dictę horę in facie pyramidis, punctum ſcilicet commune faciei pyramidis, & lineę terminatę à centro ſolis, & puncto.t. quod eſt in ſuperficie perpendiculari orizonti, & eiuſmodi linea ſit terminata, etiam per mundi centrū fertur, cogitemus azimut illius horę, & diſtantiā.b.t. quę pars eſt cōis ſectionis circuli azimut horę, cū pdicta ſuperficie perpendiculari orizonti, itaq; diſtantiā à centro mundi vſq; ad punctū.b. orizontalis ſumemus, q̄ cap. 53. erat.o.b. pars cōis ſectionis circuli azimut horæ cum orizonte, quam.o.b. referemus in c.b. & d.b. ipſi ęqualem faciemus. d. autem centro mundi reſpondeat ſuppoſita in pręſentiarum. c. b. orizontali azimutali horæ, tum in hac orizontali azimutali ſumemus. d. f. æqualem

ſinui

ſinui complementi altitudinis ſolis, quam cogitabimus eſſe eam portionem orizontalis azimutalis, quæ inter centrum mundi, & ſinum altitudinis ſolis interiacet,& cap. 53. vocata fuit.o.a. & à puncto. ſ. ſurſum verſum erigemus perpendicularem.ſ.n.ipſi.c.b.æqualem tamen ſinui altitudinis ſolis, quę cap. 53.ſ.n.& 52.g.e.appellata fuit,tum ducemus duas.n.b.& n.d.t.quare.n.t.neceſſario per pũctum.d.feretur, quod tali caſu proportionatũ erit centro mundi & n.centro ſolis,& triangulus.n.b.t.triãgulo in cęlo deſcripto in azimut, & n.t.proportionalis radio ſolari, & triangulus.n.ſ.b. pariter cœleſti ſimilis. Nunc à puncto.d.perpendicularis deſcendet.d.z.ęqualis.d.z.circuli azimut ſubſcripti, & à z. ad b.ſub orizontali,rectam vnam lineam ducemus, quæ in puncto.e.interſecabit lineam. n. d.t. quod punctum erit horæ in facie quæſitum. Poſtmodum in eadem pyramidis facie occultè duci iubeo.z.b.ſuo loco,& à puncto.z.faciei conſideremus quo loco feriet punctum.e.etenim habebimus intentum. Nam in cœlo trianguli.b.t.n:b.ſ.n:& b.d.z.præcisè in ſuperficie azimut ſiti ſunt,vt infra apparet. Neq; verò cuiquam mirum eſſe debet, ſumere me. c. b. orizontalem nunc pro vnius ſuperficiei, nunc alterius communi ſectione,hoc enim idcirco facio ne paginam lineis onerem,& cõpleam. Formatis enim tribus triangulis ſubſcriptis, vt illa hora in cœlo verè ſunt in ſuperficie circuli azimut, eſt mihi.z. b. communis ſectio dicti azimut cum facie pyramidis,ex quo quamprimum mihi ſeſe punctum.e.obijcit. Hoc interim notabitur,huic operationi pręſtandæ, tam multis opus non eſſe, quæ literis mandare nihilominus volui,quò facilius rationem, linearum neceſſariarum intellectus contemplari poſsit. Triangulus. b.t.n. neceſſarius operationi, non eſt, vt neq; triangulus. b.ſ.n. ſed inuento puncto.d. cẽtro mundi, hoc eſt diſtantia.d.b.& formato triãgulo orthogono.b.d.z.ſuper latus. d.b. media.d.z.parte axis orizontis, ductaq;.d.t. quæ portio eſt radij ſolaris ſtatim habebimus intentum. Huiuſmodi autem operatio, muris omnibus ad orizontem inclinatis facilè inſeruire poteſt, inclinationis angulo.d.a.z.aut.d.z.a.cognito,& angulo azimut cum meridiano ipſi muro perpendicularis.



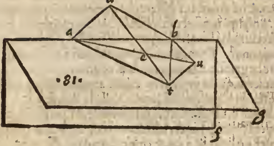


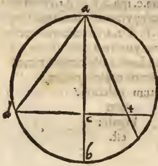
De alio modo inueniendi punctum horę ſupra planum inclinatum orizonti. Cap. LXXXI.

IDEM alia quoq; via, & ea quidē geometrica cognoſci poteſt. Quamobrem ſit ſuperficies.c.f. loco eius, quæ perpendicularis eſt orizonti in ſitu lineę orizontalis, vt eſt ante dictum, & ſuperficies.c.g.ſit loco faciei pyramidis, aut muri ad orizontem inclinantis, & c.b.ſit linea orizontalis, communis ipſarum ſectio, in qua ſit punctū

a.proportionatum .a.circuli pręcedentis capitis. Cogitemus autem cernere nos.a.b.proportionalem ideſt æqualem ipſi.m.b.diſtantię azimut horæ à pede gnomonis.a.d. ita etiam. b.t. diſtantiam perpendicularem puncti horę. t. ab orizontali. Amplius mente concipiamus ſolarem radium.d.t.qui à ſuperficie.c.g.interſecetur,quę faciei eſt,in puncto.e.quęſito. Quod cognituri,hãc methodum ſequemur. Triangulum orthogonum.b.t.u.formabimus in puncto.t.mediante cognita.b.t.& angulo.t.b.u. cognito deſcripto à duabus ſuperficiebus inuicem,qui in pręcedenti capite angulus eſt.p.z.u.aut.h.z.b.in circulo,quare ſtatim cognoſcemus latus.u.t. ducta deinde.t.a. cognita, tanquam baſi trianguli orthogoni.a.b.t.in ſuperficie.c.f.perpendiculari orizonti, & a.u.in ſuperficie.c.g. faciei, habebimus cognitam.a.u. tanquam baſim trianguli pariter orthogoni.a.t.u.& cum triangulus.a.t.u. & triangulus. t.a.d.in eadem ſuperficie perpendiculari ipſi.c.f.ſint,ex ijs rationibus quas quilibet poterit intelligere atq; proferre, qui vel mediocriter vndecimũ Eucli. attigerit itaq; quęſitum punctum.e. ipſi.a. u.& d.t.commune cognitum erit, in ipſa.a.u.igitur ducta in facie pyramidis.b.u.linea perpendiculari occulta ipſi.c.b.à puncto . b. & u. a. occulta quamprimum in ea collocare poterimus punctum.e.vt in linea.u.a.ſeorſum inuentum fuerit: nihilominus tamen præcedentis capitis modus, tum pulchrior tum breuior eſt.

De





De modo (ex diſcreto) inueniendi angulum axis orizontalis cum facie tetrahedri.

Cap. LXXXII.

AT verò ſi quis cuperet numeris inuenire angulum comprehenſum ab axi orizontis, & communi ſectione vnius faciei cum azimut, ipſi perpendiculari, qui præcedenti capite æqualis eſt angulo. h. z. b. illi modus hic ſequendus eſſet. In ſupraſcripto azimut conſtituamus diametrum. a.b. eſſe partium. 200000. duplum ſinui totali. quare. b.c. tertia eius pars erit. *66666*. cum duabus tertijs, & a.c. axis pyramidis *133333*. cum vna tertia, & productum ipſius. a.c. in c. b. erit. 8888777778.

8888777778. cuius quadrata radix videlicet. d.c. erit. 94280. quadratum deinde ipſius, a.c. erit. 17777688889. cuius aggregatum cum quadrato ipſius. c.d. erit. 26666466667. & quadrata radix huius aggregati ſcilicet. a.d. latus vnum pyramidis erit. 163298. cuius lateris dimidium erit. 81649. ac medietatis huius quadratum erit. 6666559201. quod detractum ex quadrato. c.d. remanebunt. 2222218577 cuius reſidui, quadrata radix erit. 47140. illa videlicet perpendicularis, quę à centro baſis pyramidis ad latus dictę baſis fertur, quam vocabimus. c.t. Iam ſi mediante. c.t. & a.c. angulum rectum formauerimus, triangulumque orthogonum abſoluerimus, mediante baſi. a.t. quæ erit partium. 141421. quales ſunt ipſius. a.c. 133333. & c.t. partium. 47140. itaque ſi. a.t. partium. 141421. nobis prębet. c.t. partiũ. 47140. quid dabit totalis ſinus. 100000.? inueniemus certè dare. 33333. qui pro ſinu ſumptus, arcum habebit, & angulum in centro graduum. 19. minu. 28. qui erunt anguli acuti comprehenſi inter axem orizontis, & communem ſectionem faciei cum prædicto azimut, angulum ſcilicet. c. a. t. in centro, non autem in circunferentia, quare habebimus propoſitum.

Cupienti verò numeris tenere angulum acutum à communi ſe-
ctione vnius faciei collateralis cum orizonte, & me-
ridianę orizontali, hoc erit cognitu fa-
cillimum, erit enim gra-
duum. 30.
in
centro, & 60. in circunferentia.
cum ſit tertia v-
nius recti
pars.

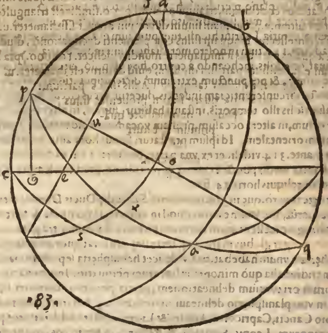
De triplici modo ſciendi quibus locis terræ, vel maris ſol exoriatur, vel occidat in quolibet temporis inſtanti.
Cap. LXXXIII.

CVM verò deſideraſſem aliquando modum, atq; viam reperire qua poſſem cognoſcere quouis diei, ac noctis tempore, quibus terrę locis, mariſue, aut oriretur, aut occideret ſol, tres adinueni rationes. Primam quidem globo exactiſsimè confecto.

Sumatur enim globus, & in eo circulus horarius horarum communium inſtantis deſiderati temporis reperiatur, in circulo autem horario capiatur punctum in quo ſol eiuſmodi inſtanti reperitur, quod vnum eſt duorum giri paralelli illius diei per prędictum circulum horarium lati, collocetur autem reuoluto globo in longum latumq; punctum hoc in zenit orizontis globi eiuſmodi, attendantur deinde illa globi loca omnia, quę dicto orizonti materiali occurrent, & illa etiam, quæ medietati orizontali occidentali, illa inquam erũt quibus ſol orietur illo iſtanti, quę verò occurrent medietati orizontali orientali, illa erunt quibus occidet.

Altera ratio ſine globo, ſed calculis perficitur, quæ & ſecurior, & fidelior eſt, cum globus exactus vix vnquam reperiatur. Conſtituamus igitur ſubſcriptum meridianum. p.b. q. in quo immaginariè ſitum ſit prædictum punctum, ſitq;.d.& b.a.ſit æquator.c. a. orizon, tum paralellus æquatoris ſumatur cognitę declinationis, ex ijs duntaxat, qui a b orizóte.c.a.ſecari apti ſunt, ſit paralellus hic.f.t.ſ.cuius punctum.ſ.commune ſit giro orizontis, ſitque girus.p.t.a.q.circuli per polos mundi lati.perq; puncta communia ęquatori atque orizonti, quare arcus.f.t.ſimilis erit arcui.b.a.ſit autem nobis propoſitũ cognoſcendi punctũ.ſ.commune paralello huic, & orizõti, quod, cognito arcu.ſ. t. quamprimum cognitum erit: etenim arcus. t. f. cognitus eſt eſſe graduum.90.cum ſimilis ſit arcui.b.a.& arcus.ſ.t. nobis cognitus erit quoties eius ſinum cognouerimus, qui ſemper ęqualis eſt vni paralellę in ſuperficie meridiani, hęc verò ſit.e.u.quę.e.u.pars eſt communis ſectionis dicti paralelli cũ meridiano ab axi mundi, & orizonte terminata, quam mediante triangulo. e.u.o.in meridiano cognoſcemus. etenim. u. o. paralella ſinui declinationis cognita eſt cum ex ſuppoſitione declinatio.f.b.cognita ſit, & angulus.u.o.e. eleuationis axis ſupra orizontem pariter cognitus ſit, & angulus. u. rectus.

Exempli gratia, inuenturi ſimus arcum. t. ſ. quare ſumpta quantitate ſinus altitudinis poli, videlicet. p. g. multiplicatoq; ſinu hoc cum ſinu declinationis, videlicet. o. u. (eſt enim. o. u. æqualis prędicto ſinui) diuiſoque producto per quantitatem ſinus reſidui, aut complementi altitudinis poli ſcilicet. o. g. (eſtq;. o. g. æqualis prędicto ſinui) quod ſuperfuerit erit. e. u. æquale ſinui arcus. t. ſ. quatenus continuum, triangulus enim. p. g. o. ſimilis eſt triangulo. e. u. o. Habituri autem. e. u. tanquam ſinum diſcretum arcus. t. ſ. ſi diameter. u. ſ. pararelli. ſ. t. (intellectus tanquam ſinus complementi declinationis, diuiſus in partes æquales partibus ſemidiametri mundi, videlicet. 100000.) præbet mihi. e. u, ſimilium partium diuiſam, quid daturus eſt diameter. u. ſ. paralelli diuiſus tanquam totalis ſinus partium. 100000? quare ſtatim proueniet ſinus ipſius. t. ſ. quo mediãte quã-primum habituri ſu-mus arcum. t. ſ.



TErtia pręter cęteras præſtantiſsima ratio eſt inueniendi prædicta puncta terrę mariſq; quibus ſol quacunq; hora, aut oritur, aut accumbit, in ſuperficie plana, via continui. Quamobrem mediante, æquatore globum terreſtrem in duas partes ęquales cogitatione diuidemus, depicta vnaquaq; earum in plano, hac tamen ratione, notatis primum paralellis ęquatori iuxta tradita à Ptolemeo theoricè in ſuo planisferio, & praticę à Ioanne Stoflerino (quos duos tanquam optimos noto) de modo deſcribendę ſphęrę, in plano,

in plano, quare centrum, dictis paralellis in vno hęmiſphęrio, commune, vni polo ſubſeruiet, alterum, alteri in altero, à quibus, meridiani forma, diametri, vſq; ad circunferentiam ęquatoris ducentur, qui prius diuiſus fuerit in ſuos. 360. gradus. Tum in planis his deſcripta vbi fuerit terra, depictumq; mare, ſumemus in noſtro plano meridianum, à quo in arcu ęquatoris gradus. 90. ad occidentem recedemus, ſignabimusq; punctum prędictum, atq; eius oppoſitum, exempli gratia Taurini hic, dictum punctum erit. 299. eius verò oppoſitum graduum. 119. tum in noſtro meridiano numerabimus gradus, & minuta declinationis ſolis, inchoando à centro, hoc eſt polo, circunferentiam verſus; neq; aliter, & per punctum extremum dictę ſupputationis, cum duobus alijs punctis circunferentię iam inuentis, ducetur arcus circuli in quo ortum, & occaſum ſolis illo temporis inſtanti habituri ſumus, in altera quidem medietate ortum, in altera occaſum; primam vocamus occidentalem à meridiano, alteram orientalem. Id ipſum præſtaturi ſumus hora ante meridiem gradibus. 15. ante. 314. videlicet ex vna parte, & altera. 134. eadem ſemper ſeruata diſtantia medij puncti à centro in meridiano, gradibus ſemper. 15. antea idem de reliquis horis. 24. fiet.

Inter cętera verò, quę in gratiam ſereniſ. Sabaudię Ducis Domini mei à me perfecta fuerũt, hoc vnum extitit, quod in vitris feci vſus opera Albertini Rami Allobrogis excellentiſsimi vitrorum pictoris, ſex enim vitra paraui, in quibus tertio integer globus maris, atq; terrę depictus erat quorum vnuſquiſque hemiſphęrium vnum habebat, tria videlicet hemiſphęria ſeptentrionalia, tria etiam meridionalia quò minor eſſet linearum permixtio. Inueni nanq; ſufficere horum orizontium delineationem, gratia principij cuiuslibet ſigni. Quare in vno planiſphęrio delineaui orizontes. 24. horarum ſubſeruituros principio Cancri, Capricorni, Arietis, & Librę, in altero ſubſeruituros principio Geminorum, Leonis, Sagitarij, & Aquarij, in tertio eos, qui principio Tauri, Virginis, Scorpionis, & Piſcium, ſeruituti erant. Praxis deinde ipſa docet quo loco ſigna cęteraq; collocanda ſint. Iuſsi quoq; numerum. 12. horę quo meridies deſignatur, flauo colore inſici, vt differret à numero. 12. dimidiæ noctis.

De horologio italico vniuerſali.

Cap. LXXXIIII.

CVM ſpecularer aliquando quanam ratione poſſem horologij italici vniuerſalis formam inuenire, prætermiſſo circulorum modo, & forma annuli aſtronomici, quo circulus horarius italicus, ſuis polis innixus, per verſum paralelli loci voluitur: venit in mentem horologij polaris circularis paralelli equatori forma, vt quicquid hac in re fieri poteſt præſtetur, neq; enim dubium erit quin circa equinoctia eiuſmodi inſtrumentum ſubſeruiturum non ſit. Primum igitur meridianum. a. g. i. q. cogitemus diuiſum ab orizõtali. q. g. & à verticali. a. i. in quo axis mundi ſit. f. h. æquinoctialis. e. r. meridiana horologij, quę meridianę equinoctiali. e. r. paralella ſemper eſt; ſit. f. m. Hęc orizontalem. g. q. perpetuò interſecat, præterquam ſub polo, & punctum interſecationis ſit. o; centrum horologij. p. axis. p. r. mundi, gnomon ſit prędicti horologij, & b. punctum maximę declinationis ſolis, quare radius. b. r. K. deſiniet in puncto. K. ſemidiametrum. p. K. giri minimę vmbrę gnomonis, toto anno; tum capiatur ſemidiameter. p. n. maximę amplitudinis totius horologij, quamuis tãtus eſſe nunquam poterit quantum ſufficiat. Iam verò cogitandum eſt, quod ſi æquinoctialis e. r. eadem eſſet cum verticali. a. r. punctum. p. idem quoq; eſſet cum puncto. o. quod eſt per ſe notiſſimum, quare ſi horologium. u. f. n. m. confectum cogitauerimus, cuius circunferentia externa. n. f. u. m. in 24. partes equales diuiſa ſit, inchoando à puncto. n. atq; ita interna pariter in 24. inchoando à puncto. K. & ductas eſſe lineas horarias, quæ omnes in centro concurrent eiuſmodi horologium, incolis equatoris inſeruiret pro verticali, quibus neuter polorum eleuatur, quare. u. n. orizontalis horologij eſſet, quibus verò locis polus attollitur ſuper orizontem, velut in præſenti exemplo, manifeſtum erit orizontalem horologij, quæ fertur per punctum. o. perpendiculariter meridianę. f. m. horologij ipſius, non tranſituram per centrum. p. ſed per diſtantiam. o. p. partis ipſius meridianę ab eo remotę. Cogitemus autem in præſenti caſu, orizontalem horologij eſſe. n. c. in puncto. o. per medium diuiſam, à quo per centrum ducta. o. p. ſitum dabit meridianę. f. m. pũctum verò. K. non amplius erit. 24. horarum punctum, vt antea, ſed. d. quare. n. d. linea erit. 24. horę, atq; ita deinceps cæterę omnes lineę horarię ſitum commutauerint, neq; amplius centrum. p. intuebuntur, tametſi puncta externa horarum in maiore circunferentia commutata non fuerint. Itaq; cognoſcenda eſt quantitas anguli. p. n. o. horologij, quocunque gradu eleuationis poli ſupra orizontem, quod

hac ratione ſpeculari poterimus. In meridiano à puncto.o.ducetur.o.n. perpendicularis ipſi.o.p. indefinita, tum collocato vno circini crure fixo in puncto.p.& diducto altero quantum.p.n.axi mundi perpẽdicularis requirit, circunductoq; donec ſecet.o.n.in puncto.n.ac ducta altera.p.n. triangulum formauerimus.p.n.o.cuius angulus.n.erit quęſitus,& o.n.dimidia orizontalis horologij. Porrò angulum.p.n.o.via numerorum cognitum, graduum ſcilicet ac minutorum illum in centro circuli eſſe conſtituamus, ducemus ad zenit à centro.r.meridiani lineam.r.n.ipſi.f.p.m.n.quę nobis angulum.h.r.n. oſtendet,& hic mediante ſuo arcu cognoſcetur,cuius ſinus proportio, ſinui complementi quartę,cognita erit,huic enim ęqualis eſt proportio.p.n.ipſi.p.r. iiſdem quoq; rationibus nota erit proportio.p.r.ad.p.o. quamobrem angulum.p.n.o.cognoſcemus,qui alia etiam ratione cognoſci poſſet, conſtituto.n.centro vnius circuli in 360.gradus diuiſi, quare cerneretur quot gradibus circunferentię prędictus angulus ſubijceretur.

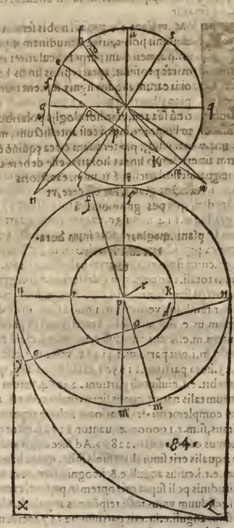
Inuentis itaq; omnibus angulis.p.n.o.reſpondentibus ſingulis.90. gradibus altitudinis poli,quadratum mente concipi iubemus materiale.u.z. per ſpacium ſemicirculi.u.m.n.inſertum,vt in eo volui poſsit horologium,prout neceſsitas poſtulauerit,& ſuppoſito centro.n.ſignari quartam.u.y.z.quę extrinſecus in 90.gradus diuidatur,inchoādo à puncto.u.intrinſecus verò iuxta correſpondentiam anguli.p.n.o.eleuationi poli,ſumpto initio à pũcto.u. Exempli gratia,ſi decem gradibus eleuationis poli ſupra orizontem.12.gradus anguli.p.n.o.reſpondeant,efficiemus vt interior duodecimus gradus recta centro.n.quartę,& decimo circunferentiæ occurrat. Quare conſtituta. n.y.in centro.n.immota,toto reliquo mobili,cum ſcire voluerimus quantũ receſſura ſit ab.u.n.ſub polo altitudinis graduum decem, ſi eius extremum. y.ſub decimo gradu externo poſuerimus, conſpiciemus dictum angulum.n. futurum graduum.12.quo viſo, punctum.y.extremum orizontalis lineæ ſub gradu duodecimo externo collocabitur,quare puncta.m.& f.meridianæ extrema, totidem gradibus à priore ſitu receſſerint,ſcilicet.12.vt per ſe patet.

Prędicta verò in materia aliqua formaturi,alter duorum modorum prædictorum ſequendus erit.Efficiemus enim vt circulus.f.m.u.n.in cauitate.u.m. n.mobilis ſit,ita vt eo reuoluto, ſitus lineę.c.n. paralellus ſit.x.z. aut circum punctum.n.voluatur tanquam circa centrum,vt ſtante fixo arcu.u.c.angulo videlicet.u.n.c.prędictus circulus.f.u.m.n.volui poſsit,cum.c.n.& eleuari ex parte ipſius.u.c.donec.c.n.paralella ſit dictę.x.z.Ad hęc interior circulus.t. d.k.ipſe quoq; mobilis eſſe debet,quò circa centrum.p.volui poſsit, vt cum linea.n.y.angulum deſcripſerit.u.n.y.idem quoq; circulus volui poſsit,ita vt punctum.K.24.horę collocetur in ſitu puncti.d.interſectionis giri.K.b.t.cũ n.c.y.quare etiam oportebit omnes lineas horarias, & in punctis circunferentiæ.

rentię.f.u.m.n.immotas eſſe,& toto reliquo mobiles,quamobrem neceſſe erit dictas lineas horarias ex aliqua materia conficere filo æreo, aut ferreo tenui,quarum vnaquęq; per ſibi reſpondens foramen circunferentię interioris circuli mobilis.k.d.t.feratur.

His ita paratis,efficiemus,vt linea.x.z.pro axi nobis ſeruiat,circa quam tota machina, & atolli, & deprimi poſsit,iuxta altitudinem æquatoris, figatur autem gnomon.p.r.ęqualis.p.r.meridiani perpendiculariter in centro.p.qui ex vtraq; parte tantundem ſeſe proferat, aptatis prius lineis horarijs vtriuſq; faciei circuli.f.u.m.n.etenim earum aliquot ſignis ſeptentrionalibus,alię auſtralibus ſubſeruient.

Ita parato inſtrumento cũ ſua acu,vt in horologijs polaribus horarum cõmunium fieri conſueuit,eo vti poterimus,vt eſt antedictum, mediante extremo vmbrę gnomonis vbiq;, præterquam circa ęquinoctia: hoc interim animaduerſo lineas horarias eſſe debere contiguas planis circuli. f. u. m. n. exactioris effectus gratia,aut efficere,vt pes gnomonis à ſitu plani imaginarij linearum horariarum exordiatur.


84

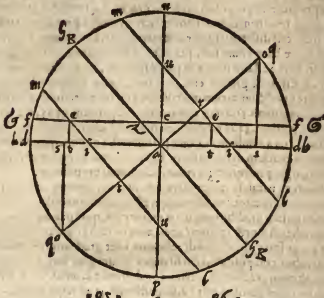
De altitudine ſolis qualibet hora. *Cap.* LXXXV.

CVM multos alij tradiderint modos cognoſcendæ altitudinis ſolis medio calculorum, quacũq; hora propoſita, mihi tamen prȩter illos vnus occurrit. Quamobrem conſtituamus ſcire velle nos quantum ſupra orizontem.23.hora italica ſol atollatur, dum in tropico ȩſtiuo ſub polo.43.graduum,& minu.40.reperitur. Formabitur meridianum Analema (ſic enim appelletur.) n.b.p.d.in quo orizontalis ſit.b.d. verticalis.n.p.axis mundi.q.o.diameter paralelli ſolis.m.l.diameter almicantarat.g.f.quare.i.e. differentia erit ſinus verſi arcus ſemidiurni, à ſinu verſo diſtantiæ ſolis à meridiano in parálello. Iam ſinus verſus arcus ſemidiurni, qui in propoſito exemplo eſt.m.i. ita reperietur. Inueniemus primo dictum arcum ſemidiurnum propoſitȩ diei (qua ratione ab alijs ſcripta libuerit) qui in propoſito exemplo erit graduum.114.minu.30.ex quo vnam quartam detrahemus graduum.90.cum ſit maior quarta, vt potè ſeptentrionalis (etenim ſi minor eſſet dictum arcum ex prȩdicta quarta detraheremus) reſiduum verò erit graduum.24.minu.30.cuius ſinus rectus partes habebit.41469. eritq́; linea.i.r. quȩ coniuncta ſinui totali.100000. ipſi videlicet.m.r.integram nobis dabit.m.i.ſinum verſum arcus ſemidiurni, vbi verò arcus minor quarta fuerit, ſubtrahemus.i.r.ex m.r.reſiduum verò erit.m.i.quo etiam ordine dabimus operam, vt ſinum verſum.m.e. diſtantiȩ ſolis à meridiano in paralello cognoſcamus. Cognitis autem.m.e.& m.i.eius differentiam.e.i. clarè nouerimus, vt in propoſito exemplo, m.i.erit partium.141469. velut.m.r.eſſe.100000. conſtituitur,& m.e.23.hora partium.116505.eiuſdem naturȩ, quare ſubtracto.m.e.ex m.i.remanebit.e.i.eiuſmodi partium.24964.verum quoniam opus eſt noſſe.e.i.partium talis naturȩ qualis ſinus totalis cœli eſt.100000. cuius.m.r.tanquã ſinus complementi declinationis habere reperitur.91729.itaq; ſic pronuntiabimus, ſi.m.r.100000.æquantur.91729.quot ȩquabuntur.e.i.24964.? inueniemus certè æquari.22899.Ad hæc cogitanda eſt.e.t.paralella verticali, quæ æqualis erit ſinui altitudinis ſolis, quare habebimus triangulum orthogonum.e.t.i.cuius anguli.e.& i.cogniti ſunt, cum angulus.e. ȩqualis ſit angulo altitudinis poli ſupra orizontem in prȩſenti exemplo, graduum.43.minu.40.& i.reſiduum vnius recti reſpõdens angulo.h.a.b. graduum.46.minu.20.quare ſinus anguli.e.i.t.erit partium.72337.totidem eſſet.e.t. cum e.i.eſſet.100000.ſed cum.e.i.ad partes.22899.reuocetur, dicemus ſi loco

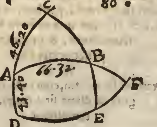
100000.habemus.22899. quid orietur loco.72337. reuocabitur certè.e.t. ad.16564.cuius arcus ſinus,erit graduum.9. in 32.

Neq; verò erit ſcitu inutile quod quoties.e.i. maior r.i. fuerit,paralellis inquam ſeptentrionalibus, ipſa quoq; ex duobus rectis ſinibus componetur, quorũ alter æqualis erit ipſi.r.i. cuius arcus ab orizonte & communi ſectione terminabitur circuli horarij ſextæ horæ cõmunis cum paralello, qui idem eſt arcus prædictus in propoſito exemplo graduũ.24.minu.30. alter verò ſinus erit arcus remanentis,prædicto detracto graduũ.24.minu.30. eiuſmodi inquam arcus erit differentia inter diſtantiam ſolis à meridieno & circulum horarium ſextæ horæ communis prædictæ. Verbi gratia ſi noſſe voluerimus altitudinem ſolis.22.hora italica,in propoſito caſu, arcus paralelli inter centrũ ſolare, & orizontẽ graduũ erit,30.minu.o.quare hactenus animaduertimus ſuperare prædictum arcum inter dictam communẽ ſectionẽ & orizõtem, gradibus quinq; minu.30.cuius rectus ſinus erit partium.9585. ille verò arcus prædicti, partium.41469.hoc eſt.r.i.qui ſimul iuncti integram efficiunt. e.i.partium.51054.ſimilium.m.r.quæ partium eſt. 100000. quæ.e.i.reuocata ad naturam partium.m.r.cum fuerit,tanquam ſinus complementi declinationis,noſq; opus proſequuti fuerimus, habebimus propoſitum.

Quod ſi arcus paralelli maior fuerit ſemidiurno, exempli cauſa hora.16. graduum.120.diligenter conſiderandum eſt, quantum excedat, velut in caſu propoſito quinq; gradibus.minu.30.maior eſſet, quiè prædicto arcu ſemidiurno detrahendi ſunt & reliquo (ut eſt ante dictum) opus conficiendum, quare in propoſito caſu, eiuſmodi reliquum eſſet graduum.109. minu.o. è duobus arcubus compoſitum,cum ſit maior eo qui gradibus. 24. minu.30. conſtabat alterum graduum.84.minu.30. alterum.24. minu.30. prioris rectus ſinus,erit partium.99539.ſecundi verò.41469. qui iuncti ſimul dabunt integram.e.i. partium.141008. qualium. m.r.eſt.100000. quæ vt ſupra dictum eſt reuocabitur, & propoſitum perſequemur. Huius autem rei ſpeculatio,cum ex ſubſcripta figura facillima ſit,à me prætermittetur.


n
m
g
oq
m
G f
e
c
r
o
f G
b d
s
t
i
a
t
i
s
d b
u
i
u
l
q°
g
p
l

85 86


c
46.20
B
A
66.32
F
43.40
D
E

IDem via triangulorum ſphęricorum inueniri poteſt, præcipuè ex. 11. propoſitione primi Copernici, cum cognitum fuerit complementum altitudinis ſolis ab orizonte hac ratione.

Cogitato inquam ſupraſcripto triangulo. A.C.B. cuius latus. A.C. ſit complementum altitudinis poli, pars meridiani, & A. ſit polus, zenit. C. quare. A.C. in caſu noſtro, erit graduum. 46. minu. 20. alterum verò latus ſit. A. B. complementum declinationis ſolis, & circuli horarij communis pars, graduum. 66. minu. 32. in exemplo propoſito. Tertium poſtmodum latus ſit. B.C. complementum altitudinis incognitę, & pars azimut ſolis. Angulus tamen. A. complementum anguli ſemidiurni graduum. 99. minu. 30. detractis è prędicto arcu (vt in pręſenti conſtituitur) gradibus. 15. minu. 0. perfecta deinde figura. A.D.E.F.B.C. modo in prędicta. 11. deſcripto, habebimus. A.D. altitudinem poli graduũ. 43. minu. 40. & angulum. D.A.F. reſiduum duorum rectorum graduum. 80. minu. 30. Vlterius verò progrediendo, ex 4. prędicti, inueniemus angulum. A.F.D. eſſe graduum. 44. minu. 29. cuius ſinus erit partium. 70071. & latus. A.F. graduum. 80. minu. 10. cuius ſinus partibus conſtabit. 98537. ex quo arcu, detracto arcu. A.B. graduum. 66. minu. 32. remanebit arcus. B.F. graduũ. 13. minu. 38. quare habebimus triãgulum orthogonum. B.F.E. ijs conditionibus quas prędicta. 4. proponit, cuius angulus. E. rectus eſt, & F. nobis cognitus cum latere. F.B. quare, regulas dictæ quartę ſequuti, habebimus latus. E.B. nouem graduum. minu. 30. qui præcipuè quęrebatur.

Ecce qua ratione dum cognitionem venamur. B.C. prius in cognitionem deuenimus eius, quod cupiebamus.

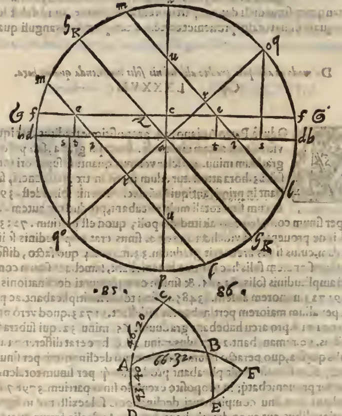
De azimut ſolis qua volueris hora.

Cap. LXXXVI.

AT inuenturi azimut ſolis hora propoſita, inuentus cum fuerit arcus altitudinis, videlicet. d.f. ſtatim angulus acutus inter azimut ſolis, & circulum verticalem comprehenſus reperietur, qui angulus in almicantarat pro ſinu ſemper habet lineam ęqualem ipſi. e.c. & hic in prędicto almicãtarat; trianguli orthogoni angulus eſt, cuius baſis eſt linea æqualis. f.c. communis ſectio azimut cum almicantarat, & cuius vnum latus comprehendes angulum rectum prędictus ſinus eſt æqulis. e. c. Quamobrem ſi ſumpſerimus. c. f. tanquam ſinum complementi altitudinis ſolis (n.f.) partium. 98516. quæremus noſſe. c. e. hac ratione. In primis conſiderabimus quantum ſit. i. a. æqualis ſinui amplitudinis ſolis, vel modo à me

 capite.

capite. 59. tradito, vel alia hac via. Cogitabimus inquam à puncto.o. ſurſum, vel deorſum ferri lineam.o.ſ. perpendicularem orizontali, quę ſinus eſſet altitudinis poli & a.ſ. ęqualis ſinui complementi altitudinis eiuſdem poli, partium.72337.& quoniam triangulus.a.o.ſ. ſimilis eſt triangulo.i.a.r. & latus.a.ſ. reſpondens lateri.a.r.& a.o. ipſi.a.i. ſic pronuntiabimus, ſi.a.ſ. ſinum totalem prębet.a.o. quid dabit.a.r. ęqualis ſinui declinationis ſolis partiũ.39822? prouenient certè partes, 55050.ex quęſita.a.i. attamen in propoſito exemplo, citra ductum quemcunq;, aut re, aut cogitatione lineę.o.ſ. id pręſtare poteramus, & ita ſolum proferre ſi.t.e. dat inuentam precedenti capite.e.i. quid dabit.a.r?& habebimus intentum, nihilominus mediante linea.o.ſ. opus erit compendioſius. Iam verò quęremus hoc modo.i.u. dicemus inquã ſi.o.ſ. dat nobis.o.a. quid dabit.i.a? quare proueniet.u.i. partium.79729. ex qua detracto in propoſito exemplo.e.i. remanebit, u.e. partium.55988. quod ſi.e.i. maior eſſet.u.i. ſubtraheretur.u.i. ex.e.i.& in paralellis meridionalibus ſimul iungerentur, quare proueniret.u.e. ſi igitur.u.i. dat.i.a. aut breuius, ſi.a.o. dat.o.ſ. quid dabit.u.e? prouenient partes. 38657. ipſius.c.e. quales ſunt ipſius.c.ſ. partium.98516. ſumpto verò.c.ſ. tanquam ſinu totali, vt in propoſito neceſſe eſt, cum dixerimus ſi.98516. dant.38657. quid dabunt. 100000? inueniemus.c.e. partibus conſtare.39238. tantundem conſtabit ſinus anguli quęſiti, cuius arcus erit graduum.23.minu.6.& quod primo proponebatur. Præſentis autem problematis effectio, triangulis ſphęricis in figura precedentis capitis abſolui poteſt: ſi progrediamur mediante quarta primi Copernici, in triangulo.A.F.D. cognoſcemus enim latus.D.F. eſſe graduum.76.minu.23. in triangulo verò.B.F.E. latus.E.F. eſſe graduum.9.minu.50. quod de totali.D.F. detractum, vt in propoſito exemplo, remanebit arcus orizontalis.D.E. inter azimut.C.B.E. ſolis, & meridianum graduum.66.minu.33. quare diſtabit à verticali gradibus.23.
minu.27.



Gratia

GRatia porrò æquatoris dicemus ſi.a.k. dat ſinum arcus. K.n. ęqualem altitudini poli ſupra orizontem, quid dabit. a.z. (quę.i.e. proportionalis eſt) ſinus arcus ęquinoctialis inter ſolem atq; orizontem? erit certè. z.c. ſimilium partium.f.c. ſinus complementi altitudinis ſolis. Deuenturi autem in cognitionem anguli azimutalis, dicemus ſi.f.c. partium ſimilium tanquam ſinus dicti dat.z.c.partium eiuſdem naturę, quid dabit idem. f.c.tanquam ſinus totalis? proueniet certè.z.c.tanquam ſinus anguli quæſiti.

De modo ab antiquis tradito altitudinis ſolis inuenienda quauis hora.
Cap. LXXXVII.

MOdus à Petro Apiano. 34. propoſitione traditus, antiquis in vſu fuit, eſt autem eiuſmodi. Exempli gratia, ſub polo. 43. graduum minu. 40. ſcire velimus quantum ſuper orizontem ſol.23.hora attollatur, dum fuerit in tropico cancri, ſumebant in primis antiqui ſinũ declinationis ſolis idest. 39822. & cum ſinu totali multiplicabant, productum autem diuidebant per ſinum complementi altitudinis poli, quod eſt partium. 72337. & quod inde proueniebat videlicet. 55050. ſinus erat amplitudinis ſolis, vt oſtendam, cuius ſinus arcus erit graduum. 33.minu.24. quo facto, differentiam aſcenſionalem ſolis hac ratione inueniebant, ſumebant ſinum complementi amplitudinis ſolis. 83485. & ſinum complementi declinationis eiuſdem.91723.minorem autem.83485.in ſinu totali multiplicabant, ac productum per alium maiorem pertinebantur videlicet.91723.quod verò proueniebat.91018.pro arcu habebant graduum. 65. minu. 32. qui ſubtractus è gradibus. 90.remanebant.24.gradus.minu. 28.& hæc erat differentia aſcenſionalis quęſita, quo peracto ſinum complementi declinationis per ſinum differentię aſcenſionalis multiplicabant productumq; per ſinum totalem partiebantur proueniebatq; in propoſito exemplo ſinus partium.37987.quem iungebant cum ſinu complementi declinationis ſole exiſtente in ſignis ſeptentrionalibus, aut ex eo detrahebant dum per Auſtralia fertur, quare in caſu propoſito ſumma proueniet partium.129710.quem numerum ſinum integrum operatiuum appellabant, qui eſt ſinus verſus arcus ſemidiurni talium partium, qualium cœli ſemidiameter eſt. 100000. His ita paratis ſumebant horam. 23.propoſitam, intuebanturq; quantum à meridiano ſupra terram eius circulus horarius communis diſtaret, qui in præſenti exemplo gradibus.

99.

99.minu.45.remotus erit,porrò ſinum verſum eiuſmodi arcus ſumebant,qui erit partium, 116935.talium qualium ſemidiameter paralelli eſt. 100000. hunc verò multiplicabant cum ſinu complementi declinationis.91723. productumq́; partiebantur per.100000.procedensq́;.167256. partium talium qualium ſemidiameter cœli eſt.100000.de ſinu integro operatiuo.129710. prædicto detrahebant, ad partes prędictas reducto, reſiduum verò. 22454. cum ſinu complementi altitudinis poli.72337.multiplicabāt, productumq́; per.100000.partiebantur, proueniens autem. 16242. erat ſinus altitudinis ſolis cuius arcus in propoſito exemplo gradibus.9.minu.20.conſtaret.

Prę̨cedentis cap. theoria. Cap. LXXXVIII.

HÆC autem omnia quam rectè fierent demonſtremus. Sit igitur ſubſcripta figura meridiana. n.b.p.e. in qua ſinus declinationis ſolis ſit.r.a.& totalis. a.o. dimidiū axis mundi,ſinus complementi altitudinis ſit.o.ſ.ſinus amplitudinis ſolis.a.i.quare proportio ipſius.o.ſ.ad.o.a. trianguli.a.o.ſ.erit vt.a.r.ad.a.i.triāguli.a.r.i.quare cum.o.ſ. o.a.& a.r.cognitę ſint,erit quoq; cognita.a.i. Differentiæ aſcenſionalis ſolis ſumendę modus,problemate.15.ab Apiano notatus, ratione non caret. Sit itaq; ſeorſum meridianus.m.h.b.q.K.in quo dimidium ęquatoris quaſi prominens ſignificetur,ſignatum literis.h.e.K.dimidium paralelli.m.e.l.dimidium orizontis.b.a.e.d.dimidium circuli horarij diem definiens.o.e.t.q.communis ſectio paralelli cum circulo horario.r.e. quæ ęqualis erit.m.r.ſinui complementi declinationis,cum ſit ſemidiameter paralelli. Communis autem ſectio dicti circuli horarij cum ęquatore ſit.a.t.quare.e.r.& t.a. erunt inuicem paralellę ex.16. vndecimi Eucli. communis deinde ſectio orizontis,& paralelli ſit.e.i.quare.e.i.meridiano perpendicularis erit, ex 19. eiuſdem tum.e.a. ſit communis ſectio orizontis cum æquatore, quę perpendicularis erit meridiano ex eadem.19.cogitetur deinde.t.x. in ęquatore paralella erit.e.i.ex 9.prędicti,cum ex quarta.e.i paralella ſit.e.a. & a. x.paralella eſt iam.r.i.quamobrem triangulus.a.x.t.ſimilis erit triāgulo.r.i.e.quare quod ab antiquis fiebat,recta ratione perfici poteſt,ſinum videlicet complementi amplitudinis ſolis.e.i.qui ſemper minor eſt.e.r ſinu complementi declinationis ex 18.primi Eucli.cum.a.t.ſinu totali multiplicare,productumq́; per.e.r. ſinum prędictum partiri,quare proueniet.t.x. id prę̨ſtante proportionalitate laterum duorum iſtorum triangulorum,qui cum ſit ſinus arcus.t. k. & hic ar-

cus

cus detractus è ſua quarta.e.K.dabit.a.s. arcum quæſitum. atq; ita.r.i.in primo meridiano, erit partium.41416.talium qualium.m.r. ſinus totalis paralelli ſolis eſt.100000.quē ad partes reuocabant tales quales c.a.ſinus totalis coeli eſt.100000.dicebantq; ſi.m.r.tanquam partium.100000.dat.r i.partium.41416.quid dabit eadem.m.r.tanquam partium.91723? proueniebat.r.i.partium.37987.qui iunctus.m.r.partium.91723.in ſignis ſeptentrionalibus, aut detractus ex eo in meridionalibus, proueniebat.m.i.ſinus verſus arcus ſemidiurni partium talium qualium.m.erat.91723.hoc eſt.a.o.100000.vt in caſu propoſito iam.m.i.habiturus ſit, partes.129710.quem vocabant ſinum integrum operatiuum. Ego verò tam prolixa via id nunquam præſtaſſem. Etenim ſi quantitatem.r.i.habere volebant in partibus quas.a.o.habet.100000.& m.r.91723.multo breuius id illi perfeciſſent ſi ſinum.o.x. altitudinis poli cum ſinu.a.r.declinationis ſolis multiplicaſſent, productumq; partiti fuiſſent per.a.x.æqualem ſinui.o.ſ.complementi altitudinis poli quandoquidem ita ſe habet.a.r. ad.r.i.vt a.x.ad.x.o.ex triangulorum ſimilitudine. Ad hæc inueniebant illi, quot partibus conſtaret.m.e. ſinus verſus illius arcus ſemidiurni qui inter meridianum & circulum horarium communem interponebatur partibus inquam talis naturæ qualis.m.r. ſinus totalis paralelli habet.100000. quæ in propoſito exemplo erunt.116935.hoc vero multiplicabant cum ſinu.m.r tanquam partium.91723.productumq; per eundem.m.r.partiebantur, tanquam.100000.proueniebatq;.m.e. partium.107256.talium qualium.m.r.erat.91723.hoc eſt.a.o.100000.quem ſinum.m.e. de ſinu verſo.m.i.partium eiuſdem naturæ.129710.detrahebāt, ſupererat.e i.baſis trianguli orthogoni.e.i.t. cuius latus.e.t. ſinus eſt altitudinis ſolis, & quoniam triangulus hic ſimilis eſt triangulo.o.ſ.a. idcirco multiplicabant latus.e.i.cum.o.ſ.productumq; per.100000.partiebantur, hoc eſt.a.o.quaſi dicerent; ſi.a.o.dat.o.ſ.c.i.dabit.e.t. partiū.16242.cuius arcus.f.d.erit graduum.9.minu.20.

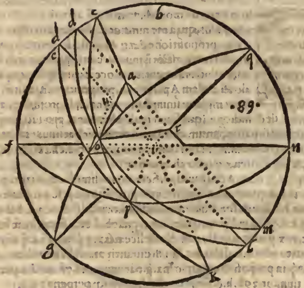




De azimut iuxta antiquorum methodum.
Cap. LXXXIX.

INter cæteros modos inueniendi azimut ſolis ab antiquis vſurpatos, qui à me nunc deſcribetur vnus erat, vt patet ex 45. propoſitione Petri Apiani. In primis ſinum illius arcus circuli maioris inueniebant, qui inter ſolem, & verum punctum orientis, aut occidentis interponitur, modo ab eodem Apiano. 39. propoſitione tradito. Sumebant inquam ſinum horæ communis propoſitę, ac ſinum complementi declinationis, quę ſimul multiplicabant, productumq́; per ſinum totalem cœli partiebantur, quod verò proueniebat ſinus erat arcus prędicti circuli inter ſolem & meridianum, reliquum vero ex 90. gradibus erat quæſitum. Huius autem rei ratio eiuſmodi eſt.

Sit exempli gratia meridianus. b. f. K. n. in quo dimidium orizontis ſit. f. p. n. dimidiũ æquatoris. e. p. l. dimidium circuli prędicti. c. p. K. qui tres ſemi circuli communicant inuicem in pũcto. p. ſit deinde circuli horarij dimidium, qui per centrum ſolis. q. o. t. g. & paralellum eiuſdem. d. o. m. fertur, quare. o. a. prędicti circuli communis ſectio cum paralello, perpendicularis erit ſuperficiei meridianæ, ex 19. vndecimi cum ex 18. eiuſdem prædictus circulus perpendicularis quoq; ſit eidem, & ita etiam paralellus, quę. o. a. eſt quidam ſinus quæſitus, tum ipſa. t. u. ſinus eſt ipſius. t. e. qui ipſe quoq; perpendicularis eſt meridiano ex. 8. prędicti tãquam paralellus ipſi. i. p. ſed. t i. paralellus eſt. o. r. ex. 16. eiuſdem, & ita. u. i. ipſi. a. r. eadem, quamobrem anguli. i. t. u. & r. o. a. ex 10. eiuſdem inter ſe ęquales ſunt, itaq; proportio. o. r. ad o. a. erit vt t. i. ad t. u. rectè igitur multiplicari poteſt. o. r. ſemidiameter paralelli, hoc eſt ſinus complemẽti declinationis, cum ſinu. t. u. arcus. t. e. diſtantiæ circuli horarij à meridiano, productumq́; partiri per. t. i. ſinum totalem, quamobrem in cognitionem deueniemus arcus. o. c. qui de quarta detracto remanet arcus. o. p. quæſitus.



HOC tamen animaduerſo, quod ſi arcus ęquatoris maior quarta fuerit inter meridianum ſupra terram, & circulum horarium, arcus eiuſdem æquatoris ſumendus eſſet, inter dictum circulum, & meridianum infra terram ſinum videlicet eiuſmodi arcus, & idipſum proueniret, vt in pręſenti figura iam explicata facillimè contemplari licet, ſuppoſito pũcto.t.inter.p.& k.&c. Exempli gratia ſi arcus.c.t.fuerit. 23. hora italica graduum.99.minu.45.eſſet arcus.t.l.graduum.80.minu.15.eius verò ſinus partium.98556.ſinus autem complementi declinationis, ſole exiſtéte in principio Cancri partium.91723. quare multiplicatis ſimul his duobus ſinibus, diuiſoq; producto per.100000. proueniunt. 90398. pro ſinu arcus interpoſiti inter meridianum ſupra terram, & centrum ſolare: graduum. 64.minu.41.cuius reſiduum ex 90.gradibus conſtat.25.minu.19.arcus quæſiti, vtendum tamen non erit, prçterquam ſinu arcus interpoſiti inter meridianum ſupra terram, & centrum ſolis, quare arcus reſiduus tunc quçrendus non

 erit.

erit.Iam verò hoc facto, ſinum totalem multiplicabant cum ſinu complementi diſtantiæ ſolis, à puncto verticali orizontali hoc eſt cum ſinu arcus poſtremo dicti, productumq́; per ſinum complementi altitudinis ſolis partiebãtur, proueniens autem, ſinus erat diſtantię orizontalis azimut à meridiano, & reſiduum à verticali, modo vt breuiſs. ita pulcherrimo.

Cuius rei hæc eſt ratio, ſit ſubſcriptus meridianus, in quo dimidium orizontis ſit.f.m.h.dimidium almicantarat ſolis.d.a.g. dimidium azimut.b.a.y.dimidium circuli metientis diſtantiam ſolis à puncto verticali orizontali ſit.p.a.q.& a.i.ſit communis ſectio huius circuli cum almicantarat ſolis, quę ſinus erit arcus.a.p.complementi diſtantię ſolis à puncto verticali orizontali, qui ſinus.a.i.in ſupra poſito exemplo erat partium.90398.& in præcedenti figura vocabatur.o.r.ſit deinde.g.x.ſemidiameter almicantarat, qui erit ſinus complementi altitudinis ſolis, & o.m.communis ſectio orizontis, & azimut, tum x.a.communis ſectio almicantarat cum azimut, quę paralella erit.o.m.ex 16. vndecimi, & ita pariter.x.g.ipſi.o.h.quare ex 10.eiuſdem angulus.g.x.a. erit æqualis angulo.h.o.m. Ad hęc in ſuperficie almicantarat cogitetur. g.u. perpendicularis.x.a.quare ex 26.primi Eucli. g. u. æqualis erit.a.i. ducta deinde cogitatione.h.t.in orizõte ſed perpendiculari.o.m.ex p̃dicta.26. habebimus triãgulũ.g.x.u.ęquiãgulũ triangulo.h.o.t. quãobrẽ ex.4.ſexti, ita ſe habebit. o.h.ad h.t.vt x.g.ad g.u.vt iã recte dicere liceat ſi.x.g.prębet.i.a.q̃ æqualis eſt u.g.ſinus totalis.h.o.dabit.h.t.ſinum diſtantię azimut à meridiano, dicemusq́; in propoſito exemplo ſi.x.g.partium. 98676.dat.i.a.partium.90398.h.o.ſinus totalis dabit.h.t.partium.91616. cuius arcus.h.m.erit graduum.66. minu.22. reſiduum verò vnius quartæ graduum. 23.minu.38. modo, & compendioſo, & per eleganti.

Pote-



POterant nihilominus alia etiam hac via progredi, vt ſcilicet inuento ſinu.a.i. ſinum complementi quartę ſumerent, qui erat æqualis.o.i.& ex eius quadrato, quadratum.o.x. detraherent, æqualem ſinui altitudinis ſolis, & ex reſiduo radicem quadratam caperent, hæc fuiſſet.x.i. quę conſiderata orthogonè coniuncta extremitati.g.x. perfectoq; triangulo orthogono ipſa.x.i. angulo comprehenſo inter verticalem, & azimut opponitur. Antiquorum tamen via vt breuior ita pulchrior eſt.

Porrò quatuor hęc problemata (quorum duo prima à me omnino inuenta, duo poſtrema tantum cõſiderata fuerunt) ex alio meo volumine deſumpſi inſcripto

inſcripto. Noua ſpeculatio problematum aſtronomicorum, quę cum diuerſa ratione quam antiqui fecerint ſpeculatus fuerim, in hunc locum referre placuit, vt pro libito cuiq; liceret cuicunq; orizonti propter horologia orizontalia tabulas formare altitudinum, & azimut ſolis. Quæ verò pro orizontalibus tradita fuerũt, muralibus (cognito ſitu poli reſpectu muri) applicari poterant, ſi ijs quæ. 80. capite diximus, vſus quis ſuerit.

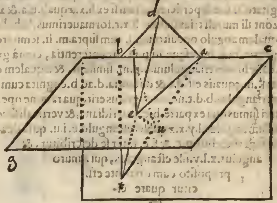
De fabricando horologio ſupra parietem orizonti inclinatum.
Cap. XC.

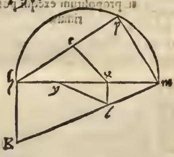
Veniet fortè aliquando, vt nos voluntas capiat horologij depingendi in muro plano ad orizontem inclinante, vt in muris ciuitatis, aut turrium, quare nobis optimè modus capite. 80. aut 81. traditus gratia facierũ pyramidis quadrilaterę inſeruiet, verum quoniam niſi prius cognita quantitate inclinationis dicti muri ad orizontem eiuſmodi opus perfici non poteſt, neq; citra declinationem lineę orizontalis à meridiano, aut verticali, idcirco oportunum iudicaui aliquid hoc loco tractare, cõſtituto nihilominus, vt ea rectè quis intelligat, quæ à me capite. 26. huius libri tradita fuerunt, talis nanq; modus mihi præ cæteris, aut ab alijs, aut à me inuentis placet, neq; hoc dico, quod eius ſim author cum & alios multos, & quæcunque hoc in volumine trado ipſe excogitauerim.

Conſtituamus igitur murũ. g. c. aut ante murale, obliquũ orizonti, in quo primum duci iubeo exactè ad libellam, lineam. b. c. orizontalem, in qua figatur ad libellam gnomon. a. d. paralellus orizonti, cogitetur deinde in ſitu lineæ orizontalis. b. c. ſuperficies plana. f. c. perpendicularis orizonti, quare ſuperficiei. c. f. gnomon. a. d. perpendicularis erit. Tum cum ſol murum propoſitum. g. c. radijs ſuis feriet, qua libuerit hora, notetur extremum vmbrę. e. a. ſumaturq; diſtantia. d. e. ab extremo gnomonis ad extremum vmbræ, ita vt mediantibus tribus lateribus trianguli. a. e. d. quorum vnum eſt gnomon. a. d. iam cognituri ſimus angulum. d. cuius ope, & anguli recti & a. d. formabimus triãgulum orthogonum, qui erit ęqualis triangulo. d. a. e. illi videlicet, qui eſt in ſuperficie. c. f. perpendiculari orizonti, deſcriptus, quiq; triangulus ſeorſum ſit. K. h. m. Ad hæc ſecemus. k. m. in puncto. l. ita vt K. l. ſit æqualis. d. e. poſtmodum à puncto. l. ad m. h. ducatur perpendiculariter. l. x. quæ erit æqualis. e. u. occultæ, ſuperficiei. c. f. à puncto. e. perpendiculari cogitatæ. Quo

facto à puncto.e.muri propoſiti,orizontali.b.c.perpendicularis ducatur.e.i. quæ nobis erit cognita. Ad hæc diducatur circinus quantum poſtulat.e.i.v-noq; crure immobili in puncto.l. trianguli ſeorſum deſcripti fixo, altero aut x.h.aut x.m.quam voluerimus ſeccemus,in puncto.y.quare habebimus latus x.y.æquale cogitato.u.i.in ſuperficie.f.c.Iam ſi ex h.x.æquali.u.a.& x.y.ęqua li.u.i.& a.i.orizontali murali triangulum.h.x.r.formauerimus,habebimus an gulum.x.h.r.æqualem angulo occulto.u.a.i. tum ſupra.m. h. ſemicirculo deſcripto.m.p.h.protractaq;.h.r.vſque ad p.in circunferentia, cum à giro ſecta non fuerit.h.r. habebimus triangulum.h.p.m. ſimilem, & æqualem omnino occulto.a.b.t.at K.m.ęqualis eſt.d.t.& diſtantia.d.ad b.cognita cum ſit aperta,quamobrem triangulus.b.d.t.nobis cognitus erit,qua ratione ope.26. capitis cognituri ſumus qua ex parte.b.c.à meridiana, & verticali ſecetur, poſtmodum angulus.l.y.x.æqualis eſt angulo.e.i.u. quià duabus ſuperficiebus.g.c. & f.c. inter ſe deſcribitur, & angulus.x.l.y.ille eſt angulus, qui à muro propoſito cum orizonte efficitur quare citra alterius rei adiumentum, ex doctrina.80.aut 81.capitis propoſitum exequi poterimus.

De





De Cylindro conc*auo. Cap. XCI.

EST in Taurinenſi arce ſatis latus profunduſq; puteus, ita patens, vt à mane in veſperam ſolis radijs toto anno illuſtretur. Quod cum animaduerterem, placuit intra ipſum horologij italici depingendi modum cogitare. Itaq; mente concipiebam duos ferreos diametros ſatis validos

lidos(ne tremerent) collocandos eſſe, qui in centro, oris putei ſeſe ad angulos rectos interſecarent, quorum vnus eſſet in ſitu meridianæ orizontalis, alter verticalis ſubſeruiente interſecationis centro pro centro mundi, hoc eſt, vt vmbra eius horas, notaret in ſuperficie cylindrica concaua putei. Cogitabam etiam ſignanda eſſe puncta horarum, tropicorum, & alia neceſſaria, ope ipſorum azimut, & ſinum altitudinis ſolis proportionatorum ſemidiametro oris putei penitus, vt dicti ſinus cœli, ſemidiametris almicantarat proportionantur hoc eſt. g. o. ad. o. z. in Analemate capitis. 52. ſuo loco notatis in circunferentia putei, horis ortus ſolis. Verbi gratia. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. quibus hoc noſtro orizonte oriri poteſt ſol, quæ in tropico hyemali non ſunt. Inuentis autem extremis punctis linearum horariarum, cogitabam binas lineas rectas ex aliqua materia, quę poni tolliue poſſent à cētro oris putei ad extrema lineæ horarię ductas, & aliam eiuſdem rationis rectam lineam ab vno ad alterum extremum lineæ horariæ, tum his tribus lineis iam fixis, ſumebam alteram rectam lineam ſuperioris ſimilem, & mobilem, quę hærens prędicto centro, & tertio lateri trianguli, ſuo extremo lineam horariam ſignabit, quę vna ſemper erit portio giri oxigoni eliptici, aut deficientis vulgo ouari dicti.

De horo. ex refractione radiorum. *Cap.* XCII.

DEſcribi quoq; poſſet horologium in puteo cuius aqua os putei proluеret, vt aqua imminuta falſum omnino moſtraret, aqua verò labium contingente verum. Quamobrem prius ſeruatam oportebit quantitatem anguli refractionis radij, qui in aquam mergitur, ſingulis gradibus altitudinis ſolis, quod ſingulis anni diebus, vnius horę ſpatio, aut breuiori etiam, facile hac ratione perficietur.

In primis ęnea, aut auricalcea rota formabitur (in qua diameter latus ſit ad menſuram pedis, & dimidij) illis rotis ſimilis in quibus aliquod animal incedere poteſt, duæ verò quartæ amplexus rotę, inuicem oppoſitę, ſingulę in 90. partes æquales diuidentur, & quælibet diuiſo ſit tranſuerſalis rima, quę ex diametro reſpondenti ſibi lineæ, atque numero occurrat, collocata deinde rota in vaſe aqua pleno ad ſolem, ita tamen vt dimidium eius exactè in aqua mergatur, vnaque quarta diuiſa penitus emineat aquæ, altera penitus in aquam mergatur, poſtmodum dictum vas, ita ad ſolem ſitum ſit, vt quarta indiuiſa ad ſolem vergat, diuiſa autem in oppoſitam partem ſoli, atque

intra ſolem,& rotam aliquid collocetur, quod obſtet ne ſol radijs ſuis rotam aquamue feriat, quo perfecto, ſumatur terſiſsimum ſpeculum, medianteq́; ſolis radio ab eo reflexo in ſingulos gradus per rimas dictus radius pertranſeat, recta ad axim, centrũ verſus, obſeruetur q́; quo loco dicti axis vmbra in quarta diuiſa in aquam merſa cadat: quo loco, exactiſsimè cernetur quantum radius refractus in aqua declinet ab incidente per aerem quolibet gradu altitudinis ab orizonte, ope vt prędictum eſt ſpeculi.

Signaturi autem lineas horarias in concauitate cylindrica putei, ſignandę nobis erunt in ſingulas horas ſingulis zodiaci ſignis eorũq́; dimidijs pręcisè, vt fit in cylindris conuexis, hæc autem ratio huiuſmodi cylindri concaui, nihil omnino à prioris capitis ratione differet, pręterquam additione angulorum refractionis reſpondentium altitudini ſolis ad angulos prędictæ altitudinis. Quare habebimus propoſitum. Porrò centrum oris putei ope binorũ diametrorum dictorum præcedenti capite, vmbra ſua horas moſtrabit, neq; erit difficile hæc perficere, ſi quis dicta, in pręcedenti capite teneat, & quę de modo conficiendorum cylindrorum conuexorum à plerisq́; tradita fuerunt.

De horologio ex reflexione. *Cap.* XCIII.

NVllo etiam negotio confici horologiũ poteſt, in quo radius ſolis reflexus à ſpeculo, magnitudinis vngulę auricularis digiti, horas demonſtret. Hactenus enim de radio refracto loquuti ſumus. Sit igitur nobis voluntas eiuſmodi horologiũ conficiendi in muro exactè meridionali. Quamobrem prędictum horologium è contrario omnino deſcribetur, & in ſitu extremitatis gnomonis, qui infra lineas horarias erit, ſpeculum paralellũ orizonti conſtituatur perfectaq́; res erit.

Quod ſi murus ad quartam orientalem meridianam vergeret, cõſideretur quot gradus ipſius quartę murus intueatur, totidemq́; gradibus occidentalis meridianę in muro propoſito è contrario penitus horologium fabricetur: ſitoq́ ſpeculo in ſitu extremitatis gnomonis, & orizõtalis, habebimus intẽtũ.

Exempli gratia, conſtituamus gnomonem in muro fixum (inferius tamen) decimum gradum à meridiano remotum, orientem verſus intueri. Iubeo itaque fieri horologium in ſuperficie aliqua cuius ſuperficiei gnomonã meridiano occidentem verſus declinare cogitetur, quod ſic deſcriptũ ſurſum vorſum erigatur, & illi ſimile in muro propoſito figatur: nam habebimus intentum. Idem de cęteris quartis, & ſitibus orientalibus, & occidentalibus dico.

De horologio timpani forma. Cap. XCIIII.

RVrſus verò ad cylindros reuertenti mihi, conſideraui qua ratione cylindrus forma timpani facillime conſtrui poſſet, ita vt per foramen, lato ſolis radio, qui extrinſecus appareat (cylindri materia mediocriter diafana conſtituta) horas demōſtret mediantibus lineis horarijs in ſuperficie cylindri ſignatis.

Quamobrem ſupponamus ſuperficiem cylindricam extenſam in plano parallelogramo rectangulo. ſ. x. ita tamen vt proportio latitudinis. g. f. ipſius cū totali longitudine, ſit vt 66642. ad 288290. hoc eſt longitudo cylindri ad eius diametrum; ſit tanquam porportio ſinus duplicati maximę declinationis ad ſinum ſimplicem complementi eiuſdem declinationis maximæ. ſit autem dictum paralellogramum lineis apparentibus in 12. interualla ęqualia diuiſum, vt in figura ſubſcripta cernitur, etenim dictæ diuiſiones pro horis communibus ſubſeruient tum prędictum timpanum, aut cylindrus, ſuis baſibus circularibus ocludatur: eumq́ue ſitum cogitemus intra vtrumq́ue tropicum, in ſitu axis mundi, ita vt prędictus axis non idem omnino cum axi cylindri ſit, ſed in ipſius cylindri ſuperficie illi paralello, foramine in ſitu centri mūdi collocato, ꝑ quod ſolis radius intraturus eſt. ducturi aut lineas horarias italicas penitus, ut moris eſt in cylindris ducemus, arte tamen ab illis diuerſa.

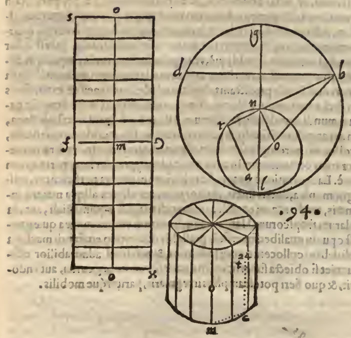
Exempli cauſa, notaturi ſimus punctum alicuius horæ arcus diurni tropici hyemalis inchoando à 24. In cuius gratiā deſcribi iubeo circulum. n. r. l. exactæ magnitudinis, & ęqualis vni baſi cylindri, duplicatoq́; diametro. n. l. q ſit æqualis. g. l. ducatur circulus. b. g. d. l. qui erit proportionatus. n. r. l. tanquam tropicus baſi cylindri ex conſtitutis, cuius quidem tropici. b. g. d. l. ſit arcus diurnus. b g. d. & b. punctum. 24. horę, ducatur deinde. b. n. r. à puncto. b. dictæ horæ per centrum tropici, vſque ad girum circuli. n. r. l. & à puncto. n. ducta ſit. n. o. perpendicularis. n. b. r. ęqualis tamen ſinui maximæ declinationis, ſcilicet. g. m. aut. m. f. quo facto, à puncto. r. altera perpendicularis ducatur. r. a. ipſi. r. n. b. & à puncto. b. per. o. ducta ſit linea. b. o. a. vſque ad concurſum cum. r. a. quare hę omnes lineę. b. n. r: n. o: r. a. & b. o. a. in uno circulo horario communi erunt; cylindrus deinde ſumendus erit, & in baſi inferiore à puncto. m. axis mundi, & centro tropici hyemalis, ducenda. m. c. occulta, æqualis n. r. prędictę, ex prima quarti Eucli. tum à puncto. c. ducenda. c. t. occulta æqualis lineę. r. a. & paralella axi mundi, aut cylindri ſignandumq́; punctum. t. quod punctum erit horę quæſitæ.

Cuius quidem rei ſpeculatio tam eſt per ſe manifeſta, vt de ea plura dicere ſuperuacaneum exiſtimem, ſuppoſito cylindro ex parte contraria

noſtro hemiſphęrio ſito, dum ſol per hemiſphęrium noſtri zenit voluitur terminatum à circulo horario ſextę horæ communis matutinę, & veſpertinę. At verò dum per oppoſitam partem fertur hoc eſt per oppoſitum hemiſpheriũ, cogitandus eſt cylindrus cis dictum circulum horarium ſitus, quare illi foramen aliud primo oppoſitum neceſſarium eſt, ad cuius normam ducꝫ ſint lineæ horariæ matutinę veſpertinæ; quę duci parte ex ea poſsint. Quæ omnia effectio ipſa, & opus declarabit.

Quod verò de vnius paralelli hora idem de cæteris dictum volo, vnius autem eiuſdemq; horę punctis in diuerſis paralellis inuentis, ab vno in alterum ductis lineis, linea horaria formabitur, quę portio erit giri oxigoni, eliptici, aut deficientis, vt de puteis dictum eſt. Eadem ratione curſus diurnus per zodiaci ſigna, cęteraq; omnia notari poſſent. In Baſibus autem dicti cylindri horologia polaria deſignaui ſeptentrionale vnum, auſtrale alterum, dum tamen axis cylindricus per centra baſium, ex vtraq; parte tantundem promineret.

De



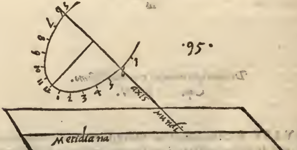
.94.

De horologio mirabili atq; exactiſsimo.
Cap. XCV.

IVSSV ſereniſs. Ducis Sabaudiæ, Clementiſs. Domini mei, Taurini in hypocauſti viridarij feneſtra, quæ tela abducta erat horologium horarum communium eiuſmodi aliquando formari curaui. Portionem fercam circularis circunferentiæ per tenuem, fieri præcepi, longitudinis æqualis arcui diurno maximę diei anni, hoc Taurinenſi

rinenſi

rinenſi polo, in qua apponi iuſſi numerum. 12. cum uno ſemidiametro, in cuius extremo, centro ſcilicet, apponi mandaui ferrum rotundum ad angulos rectos cum ſemidiametro, perpendiculare ſuperficiei prædicti circuli, quod quidem ferrum, eſt inſtar axis mundi, & ex parte numeri. 12. per prædictam circunferentiam addi numeros horarum vna ex parte antemeridianarum, altera poſt meridianarum ſuis, vt decet locis, per interualla uigeſimarum quartarum partium integri giri. extremum autem inferius dicti axis, qui eſt inſtar gnomonis, figi in tabella, ita obliquè, vt angulus inclinationis, æqualis ſit angulo acuto ab axi mundi, & meridiana orizontali terminato, quam in dicta tabella ſignari dixi. Porrò prędictam tabellam ad libellam feneſtræ extrinſecus collocari feci, eam tamdiu uoluens, donec axis materialis in ſuo ſitu eſſet paralellus axi mundi, quod factu facillimum eſt, recta ſignata in tabula linea, quæ cum axi angulum altitudinis poli terminet in ſitu meridiano orizõtalis, atq; ita collocato horologio ſolem feneſtram teleam feriente, vmbræ numerorum horarum cernuntur vmbraq́ue axis eadem hora, aut horę parte, quam exactiſsimè. Eadem ratione cætera horologiorum genera perficientur, reliquaq́ue gnomonica, ductis lineis, aut horarijs, aut alijs ex aliqua materia inuicem iunctis, mediante orizontali, aut meridiana, aut æquinoctiali, aut uia hyperbolarum tropicorum. Harum nanq; linearum vmbra cum ea quæ gnomonis, eſt opus in qualibet ſuperficie pręſtabit dummodo eiuſmodi machina in ſitu cœli debito collocetur: eoq́; pulchrior, & neſcienti admirabilior effectus proueniet ſi obiecta ſuperficies, in qua deſilient vmbrę, curua, aut vndoſa extiterit, & quo fieri poteſt amplius irregularis, pariterq́ue mobilis.



·95·

De noua diuiſione horologij circularis.
Cap. XCVI.

VEmor horologij in circulari lamina deſcribendi formæ, à me cap. 78. huius libri deſcriptæ, non tacebo aliud italicum ſimile, à priori non nihil diuerſum. Quamobrem in lamina ęnea argentea, aut metalica, circulus ducatur, mediantibus duobus diametris, in partes quatuor ęquales diuiſus, quarũ vnaquæq; gradus. 90. contineat, ita tamen vt ſinguli bin quartę, in principio, aut fine numerationis. 90. gradus concordent, eo loco quo mediante aliquo diametro communicant, tum alter circulus priori vicinus ducatur, inter quos duos circulos interuallum gradatim diuidatur mediantibus lineolis centrum intuentibus. Tertio poſtea, & tertius circulus ducatur, à ſecundo aliquanto amplius diſtans, diuiſus in 18. partes æquales, vnumquodq; autem interuallum erit. 5. graduum, tum & alij duo circuli deſcribantur, quorum interuallum numeris horarum ſignandis inſeruiet, quo facto numeretur altitudo meridiana ſolis, cum fuerit in tropico ęſtiuo, idq; in vna ex quartis, & in eius fine, in quinto giro punctum ſignetur, per quod atq; centrum, girus circuli feratur, cuius centrum ſit in ſemidiametro lato per vltimos gradus duarum quartarum contiguarum, ipſeque girus in centro alteri diametro contiguus ſit, in quo quidem circulo altitudines meridianæ ſolis ope centri vniuerſalis horologij principiorum Iunij, Maij, Iulij, Aprilis, Auguſti, Martij, Septembris, Octobris, ſignẽtur. Puncto deinde altitudinis meridianę ſolis principii Martij ſignatę, centro regula immitatur, ſigneturq; in altera medietate quinti giri punctum per quod atq; centrum, feratur alia pars giri circuli, ipſi diametro in centro contigui. cui girus alter contiguus ductus fuit, habeatq; centrum in ea diametro, qua prior circulus, in hoc verò giro ſignabuntur altitudines meridianę ſolis principij Octobris, Februarij, Nouembris, Ianuarij. Decembris, & tropici hyemalis, per hęc autem puncta toti dem ſemicirculi concentrici in centro vniuerſali horologij maximo ducentur, quorum ſemidiameter ille ſit, à quo numeri quartarum inchoantur, is autem contiguus eſt duobus giris meridianum ſignificantibus, quibus alij duo paralelli notabuntur, vt in interuallis à tribus giris terminatis menſium nomina notari poſſint, ſemicirculi autem in diametro, contiguo meridianis, ducti principiorum menſium paralelli vocabuntur, in quibus ſingularum altitudinum horarum diurnarum puncta ſignabuntur, principij illius menſis, cuius eſt paralellus ſignandus. Quo facto quàm fieri poterit commodius puncta eiuſdem horę iungenda erunt lineis non nihil recuruis, quæ erunt horariæ.

At

At verò quoniam erunt nonnullæ, quæ ex vna parte girorum meridianorum, ex altera in extremo paralello, terminabuntur, vt 17. 18. & 19. itaq; eiuſmodi termini, altitudinibus meridianis eius temporis inueniẽtur, cum meridies talibus horis extiterit, atque item aliç, quæ cum altero extremorum in ſemidiametro orientali, & altero circunferentiam horologij verſus terminabuntur, vt 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. quarum linearum principia, facillimè inueniri poterunt mediantibus giris paralellis occultis, à dicto ſemidiametro terminatis, qui in meridianis cum altitudine meridiana ſolis, illis diebus reperientur, tali enim hora ſol prodit ex orizõte. Horam autem cognituri, breuis ſtylus à quo filium cum perpendiculo pendeat in centro figatur, ab eodem centro dependente filo, laminamq; manu tenentes in ſitu azimut ſolis eandem circunducamus, circa centrum, donec ſtyli vmbra ſupra diametrum in quo centra binorum arcuum ſunt, meridianorum dictorum, cadat. Tum intueamur quo loco filum paralellum menſis interſecet, aut eius interuallum, & vſque ad lineas horarias in circunferentia laminæ progreſsi (in qua horę deſcriptæ ſint) quamprimum cernetur hora. Ex altera verò laminæ parte quadrans fieri horarum communium poſſet ab alijs ſcriptus, modo tamen prædicto pro italicis horologijs diuiſus.

De



De horolo. horologiorum rotæ forma.
Cap. XCVII.

INfinitę propemodum ſunt quę cogitari conficiq; poſſent horologiorum formę, quę licet multę, ac varię inueutę à me fuerint, difficilibus tamen prætermiſsis faciles ſcriptis mandaui atq; inter cęteras hęc pro horis communibus diurnis, ſilentio inuoluenda non erit, tum quod elegantiſsimum habeat inſtrumentum, tum quod commodiſsimum.

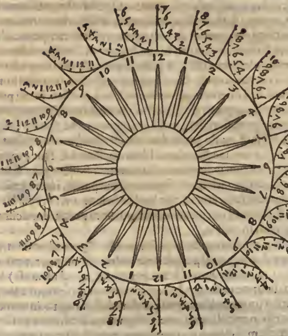
Itaq; ex quauis materia, dũmodo nec lignea, nec papyracea, nec facile cõ-

 mutabili

mutabili,rota ſubſcriptæ ſimilis formetur, quantumlibet ampla, in qua. 24. veluti dentes promineant attamen craſſa quantum diſtantia extrema vnius dentis ab altero requirit. Dentes autem ſubdeſignatis ſimiles ſint,ita vt ipſorum pars plana ſit, & recta centrum verſus,altera curua atque cylindrica, cuius cylindricę curuitatis axis ſit extrema linea dentes ſubſequentis, quæ curuitas, diuiſa ſit medijs quinque punctis,in quo numero,non computetur principium infernum dentis ſequentis,hoc enim computato,ſex erũt, quamobrem quinque interualla terminata habebimus,quorum vnumquodque vigeſimaquarta pars erit totius giri,primum autem punctum,quod principium eſt,aut pes inferior dentis ſequentis,ſignetur intra rotam,numero ſuæ horæ, ſecundum verò,numero ſequentis dentis,ac tertium,numero tertij, quartum, quarti,atque ita deinceps, à quibus punctis,totidem lineæ paralellæ per longitudinem cylindrorum ductæ ſint.

Quo perfecto,rota hæc in ſitu æquatoris collocetur, ita vt linea meridiana. 12. horæ ſit in debito ſitu,apparebuntq́; multis in locis horę,quod ſpectantibus magnam voluptatem afferet. Is verò & alterũ habebit horologiũ qui axim mundi ex vtraque parte tantundem prominentẽ in cẽtro collocauerit. Quinque aũt vigeſimæquartæ partes cuiuſq; dentis,ſumi poterunt ex paruo circulo,centro rote proximo,tãtæ amplitudinis quantam cuiuſlibet dentis in orbem ducti eſt magnitudo, cuius dentis curuitas,totius circuli pars eſt,hoc eſt vt ſemidiameter dicti parui circuli centro vicini rectæ lineæ dentis æqualis ſit.

Cum



.27.

CVM hucuſque de ratione extruendorum horologiorum ſolarium, abſque eo, quod aliquid à ſuperioribus philoſophis rectè dictum in hunc locum tranſlatum fuerit, ſatis amplè tractarim, mihi rationi conſentaneum videtur, antequam ad vlteriora conuertamus orationem, aliquem eſſe patefaciendum modum, quo poſsimus cognoſcere, cum horologium iam depictum eſſet, an declinatio parietis à meridiano, aut verticali, rectè deſumpta fuerit, aut falſo, ab eo, qui huiuſmodi horologium conſtruxerit.

 Sere-

Sereniſsimus,& clementiſsimus Dominus meus Dux Sabaudię dū teneretur deſiderio optimè cognoſcendi an paries in tali exiſtat azimut,qualis ei aſcriptus fuerit ab eo qui horologium orientale conſtruxerit,quemadmodum depingendum in Lucenti ameniſsima eiuſdem Ducis villa è regione oppoſitum feneſtrę eiuſdē cubiculi curaui. Quod vt ſapientiſsimus hic Dux aſſequeretur,optimo ſanè conſilio deliberauit obſeruare extremum vmbræ gnomonis eo tempore, quo ſol ab orizonte egrediens tanquam cœli oculus fulgentisſimos ſui luminis radios vbique ſpargebat, aerque nullis obductus nubibus,ſerenus admodum eſſet, & purgatus: ſciens autem prudentisſimus hic Princeps,a tabulis arcuum ſemidiurnorum edoctus, qua nam hora in tali præſcripta die ſol ad orientem perueniat,videnſq; eundem in tali puncto, iuſtè gnomonis vmbram proijcere in eo ſitu linearum horariarum, quemadmodum in tali anni tēpore fieri debebat, horologium rectè,& iuſtè deſignatum fuiſſe cognouit.ſimili modo procedendum eſt cum horo. occidentali lineis horarum communium mediantibus. Idem maximus hic Dux experiri poſſe in puncto meridiei,cum in linea meridiana notata fuiſſent puncta interſecationum hyperbolarum cœleſtium ſignorum, aut puncta interſecationum linearum horariarum italicarum (quæ huic polo ſunt. 17.18.19.) his diebus, quibus ſol in huiuſmodi circulis,& huiuſmodi hora poteſt domicilium habere,ſua excogitauit induſtria.

Quod quidem experimentum tutisſimum eſt. Quemadmodum,exempli gratia,ſi tempore æquinoctij perſpiciatur vmbra gnomonis, terminum figere in meridiana,in puncto horę.18. aut æquatoris (quod idem eſt) luce clarius patebit azimut meridianum,habere pro communi ſectione cum pariete, lineam ſignatam pro meridiana,quia punctus dictæ horę.18.in ea meridiana repertus, beneficio anguli acuti inter communem ſectionem orizontis, & meridiani, & aliam ſectionem communem meridiani cum æquatore terminati,in quolibet alio azimut, aut in maiorem altitudinem eleuaretur, aut ad inferiorem ſitum deprimeretur in ſic conſtituta linea,loco meridianæ deſumpta. Idem de reliquis punctis in eadem linea exiſtentibus intelligendum eſſe arbitror. Quantum ad præſens æquatoris exemplum attinet, omnibus innoteſcet, quod exiſtente angulo iam citato,omnium eorum maximo, qui in alio azimut, pręterquam in meridiano fieri posſit, & quolibet azimut diuerſum angulum intra communem ſuam ſectionem cum duobus circulis, orizontis & æquatoris,comprehenſum admitente; nemo vnquam poterit in dubium reuocare, quin in hunc modum conſtitutum punctum, in varijs diuerſisq; azimut,non ſit futurus diuerſę diſtantiæ à linea orizontali murali.

Et ſi hoc accidit in æquatore,qui ex vnica ſuperficie plana conſurgit,imaginatione comprehendamus id omne quod inde emerget ſole extra ipſum

æquatorem

æquatorem cuncta ſuo radiãte lumine, vbi linea quæ à mundi centro per proprium ſuum centrum progreditur, motu ſuo diurno conicam ſuperficiem giugnit. Poſſet etiam validum experimentum eſſe hoc; quod tempore ęſtiui ſolſtitij cernamus extremitatem vmbræ moueri per extremitates linearum horariarum ab hyperbolæ æſtiua circunſcriptarum, dummodo paries perfectæ azimutalis, id eſt orizonti perpendicularis exiſtat. Quod præcauendum admonco.

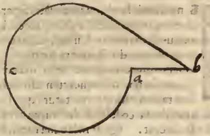
Cap. XCVIII.

De nocturnis horis, quamuis ſatis ſuperq; veteres loquuti fuerint, vt manifeſtè ex libris recentiorum patet, nihilo minus ſcribere non deſinam ea, quantulacumq; ſint, quę à me aliquando ſpeculata fuerunt. Itaque huiuſmodi operationem cogitanti mihi, occurrit futurum perelegantisſimum inſtrumentum aſtrolabium vetus, ſiquis hac tamen ratione eo vtatur. quo ſimul & noctis hora, & cœli ſitus reſpectu duodecim cœleſtium domorum breuius cernetur, quam vſitatus aſtrolabii vſus doceat. Igitur in lamina rotunda, tabula aſtrolabia loci conficiatur, ipſorum almicantarat, azimut, circulorumq́ue cœleſtium domorum, in qua tantum marginis ſuperſit quantum ſufficiat horis communibus. 24. ex vtraque parte. 12. ſignandis, atque gradibus. 360. quindecim in ſingulas partes, quæ ita aptata ſit, vt capulum qui poni tolliq; poſſit habeat. erit enim commodior, poſtmodum in altera rotunda lamina, formetur rete magnitudini prioris lamine, aut tabulæ reſpondens, circa quod partiamur. 12. menſes anni, mediantibus ſignis in zodiaco ſignatis, ex quo promineat ex eadem materia pars, vt in ſubſcripta figura. a. b. c. dum tamen linea. a. b. recta centro occurrat, & diei. 18. Februarii, quæ. 23. Auguſti reſpondet, ipſoq; rete tabulæ iuncto, cum horam cognoſcere voluerimus, capulum qua libuerit manu tenebimus, hocq; inſtrumento quo fieri melius poterit, paralello ęquatori ſito, facie & parte deſignata ad ſeptentrionem vergente, (linea meridiana ſuo loco poſita) circunductoq; indice. a. b. atq; ita ſito, vt in rectitudine. a. b. Vrſę maioris Dubæ, & Alrukaba ſtella polaris videatur, reuolutoq; inſtrumento, hora ex oppoſito diei menſis cernetur, & zodiacus cum ſtellis fixis ipſius rete veriſsimè ſitus: nadir autem ſolis quantum ſub orizonte ſit demonſtrabit.

Hanc verò ſpeculationem facillimam mediocriter introductis contemplandam relinquo, neq; tamen erit ab re (ne quid in dicto inſtrumento vacuũ

remaneat)

remaneat) tabulæ huius dorſum antiquorum more ſignare, quod ſi ſignatis gradibus altitudinis, & motus ſolis (quamuis ſuperflue per menſes anni, cum in rete iam factum fuerit) in ſpacio circulari dimidij dorſi, horologium diurnum, modo cap. 96. tradito deſignaretur, & in ſemicirculo inferiore marginis accommodata eſſent puncta ſcalę altimetræ (quod eſſet melius quam quadratis eam perficere) & ita vt perpendiculo à centro pendente, eo vti poſſemus, loco alidadæ inſtrumentum ipſum volueretur.



De horolo. lunari. Cap. XCIX.

AT verò ſi peculiari inſtrumento horis nocturnis cognoſcendis accommodato, aliquis deſtitutus eſſet, haberetq́; horologium ſolare, lucente luna, & vmbras conficiente, is in horologio ſolari, mediante lumine lunæ, quam horam gnomon demonſtret intueatur, eiuſmodi autem horam in ſupremo ordine horarum tranſuerſali ſubſcriptæ tabulæ inueniat, diemq́; lunę in margine ex ſiniſtra parte, quare in angulo communi horam veram proximè reperiet.

	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5ª ☽	8	9	10	11	12	1	2	3	4
6ª ☽	9	10	11	12	1	2	3	4	5
7ª ☽	10	11	12	1	2	3	4	5	6
8ª ☽	11¾	12	1	2	3	4	5	6	7
9ª ☽	12	1	2	3	4	5	6	7	8
10ª ☽	12½	1½	2½	3½	4½	5½	6½	7½	8½
11ª ☽	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12ª ☽	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13ª ☽	2½	3½	4½	5½	6½	7½	8½	9½	10½
14ª ☽	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15ª ☽	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16ª ☽	5	6	7	8	9	10	11	12	1
17ª ☽	6	7	8	9	10	11	12	1	2
18ª ☽	6½	7½	8½	9½	10½	11½	12½	1½	2½
19ª ☽	7	8	9	10	11	12	1	2	3
20ª ☽	8	9	10	11	12	1	2	3	4
21ª ☽	9	10	11	12	1	2	3	4	5
22ª ☽	10	11	12	1	2	3	4	5	6
23ª ☽	11	12	1	2	3	4	5	6	7
24ª ☽	12½	1½	2½	3½	4½	5½	6½	7½	8½
25ª ☽	1	2	3	4	5	6	7	8	9

99

De

De errore Munſteri circa gnomonum umbras. *Cap.* C.

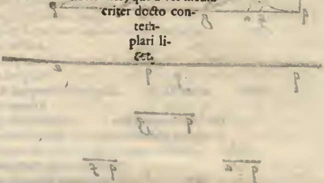
NEque etiam ab re erit (cum de vmbris gnomonum noſtra ſit tractatio) veritatis amicos admonere, quod à Műſtero ſcriptum fuit, non omnino verum eſſe, accretionem ſcilicet, & decretionem rectarum, aut verſarum gnomonis vmbrarum meridianarum, nullo loco inuicem proportionari, vt vmbrę meridianę rectę, aut uerſę proportio, cum ſol verbigratia eſt in principio Cancri, vmbrę meridianę ſole in principio Leonis, æqualis nullo loco ſit proportioni umbrę meridianę ſole exiſtente in principio Sagitarij umbrę meridianę cum ſol eſt in principio Capricorni. Hoc inquam uerum non eſt, etenim ex ſcientię legibus demonſtrabo prędictas umbras ſub polo.45.minu.o.eſſe quam proportionatiſsimas.

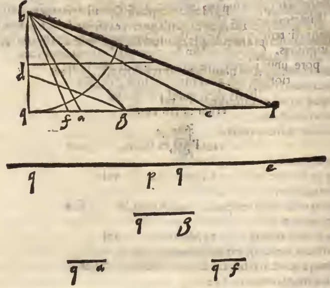
Sit itaque gnomon.q.b.plano orizontali.q.p.polo.45.minu.o.perpendicularis, cuius recta umbra meridiana, ſole exiſtente in ęquatore ſit.q.g. quæ gnomoni.q.b.ęqualis erit ex 32.& 6.primi Eucli.recta autem umbra meridiana, ſole in principio Capricorni, ſit.q.p. umbra uerò.q.f.dum eſt in principio Cancri, umbra.q.a.dum in principio Leonis, umbra.q.e.dum in principio Sagitarij, uel.q.a.dum in principio Virginis, & q.a. dum in principio Scorpionis, aut quibuſlibet alijs punctis ab ęquatore ęqualiter remotis. Docebo enim eandem proportionem eſſe.q.p.ad q.e. quę eſt.q.a. ad q. f. Itaq; à puncto.b. totidem rectę lineę ducantur ad puncta. p.e.g.a. f. quare ex ſuppoſito habebimus angulos.g.b.e.in primis, & g.b.a.ęquales inuicem, & ita angulos.g.b.p.& g.b.f.inuicem pariter ęquales, quandoquidem. b.centrũ mundi eſſe conſtituitur. Quo facto, cogitatione duco lineam, g.d.paralellam.b.p.habiturus angulum.d.g.b.ęqualem angulo.g.b.p.ex 20.primi, quare angulus.d.g.b.ęqualis erit angulo.g.b.f.at cum anguli (ut dictum eſt) q.g.b. & q.b.g. inter ſe ęquales ſint, illis dectractis ex ijs, remanebunt ex communi conceptione, anguli.q.g.d.& q.b.f.inter ſe æquales, & ex 32.primi, anguli.q.d.g.& q.f.b.interſe quoque ęquales erunt, & quoniam vt ſupra dictum fuit.q.g.ęqualis eſt.q.b.itaque ex 26.primi conſequetur.d.g.ęqualem futuram.b.f.quare eadem erit proportio.b.p.ad b.f.quę eſt ad.d.g.ſed ut ſe habet.b.p.ad d.g.ita ſe habet.q.p.ad q.g.ex 4.ſexti, & ita ſe habet.p.g.ad g.f.ut b.p.ad b.f.ex 3.ſexti, quare.p.g.ita ſe habebit ad g.f.ut p.q.ad g.q.& ex eiuſdem rationibus, Ita ſe habebit.e.g.ad g.a.ut.e.q. a 1.g.q. Sumemus nunc has quinque quantitates. q.p:q.e: q.g: q.a: q.f. quas ſeorſum notabimus modo infra deſignato. Sed

antequam

antequam de diſtinctis quantitatibus ſermonem faciamus, in copulatis prius animaduertendum eſt ex 19.quinti Eucli.q.g. mediam proportionalem eſſe inter.q.p.& q.f.& ita inter.q.e. & q.a. cum ita ſe habeat totum ad totum, ut pars ad partem, tũ ad diſtinctas deuenientes, mediãte.23. quinti, eãdem eſſe proportionem cognoſcemus.q.p.ad q.a.quæ eſt.q.e.ad.q.f.quare uiciſsim ita ſe habebit.q.p.ad q.e.ut q.a.ad.q.f.& econuerſo, quod erat propoſitum.

Hac demonſtratione in umbris uerſis uti poterimus, quibus nullum erit diſcrimen. Eiuſmodi nanque eleuationi poli, ut umbra recta meridiana, ita uerſa (æquinoctij temporibus) æqualis eſt ſuo gnomoni, ex prænotatis propoſitionibus. Cuilibet autem aliç eleuationi, alioq; anni tempore, unus idemq; gnomon ſemper medius proportionalis eſt, inter binas umbras, ſingulis horis diei, quod vel mediocriter docto contemplari licet.





TAntundem depicto quouis horologio, eius cum munus aliud nullum ſit quam proportionem temporis præteriti atque futuri noſtris ſenſibus obijcere, quæ iunguntur ſeparanturve præſenti inſtanti (vtroque enim modo conſiderari poſſunt) per venuſtum futurum iudico, ſi ornatus gratia aut integrum carmen, aut carminis pars quæ uis temporis deſcribatur, in vno quoque horologio depinxerimus, velutâ me factum eſt Tau-

rini in ædibus Magnifici Domini Dominici Pipini generis mei: Nam ſub horologio matutino in ędium turri hoc hęmiſtichium conſcribi mandaui

Tempora ſic fugiunt pariter

Et in veſpertino ſupra murum viridarij earundem ędium, alteram hęmiſtichij partem hanc

Pariterq; ſequuntur. Ex Methamorphoſi, Ouidij deſumpta

Pleraq; ſunt huiuſmodi alia, quæ ex varijs poetis excipienda non parum ornatus afferent, aſcripta horologijs, quorum hic ego nonnulla leuaturus artifices labore addam.

Et noua ſunt ſemper nam quod fuit ante relictum eſt. aut
Fitq; quod haud fuerat
Momentaq; cuncta nouantur. vel
Tempora labuntur
Tacitisq; ſeneſcimus annis. ſiue
Et fugiunt freno non remorante dies, ex Faſtis. aut
Et fugit interea
Fugit irreparabile tempus. Ex georgia, vel
Stat ſua cuiq; dies
Breue, & irreparabile tempus. ab AEneida. ſiue
Labitur occultè
Fallitq; volubilis ætas. ex Metamor. vel
Cuncta fluunt, omnisq; vagans formatur imago
Ipſa quoque aſsiduo labuntur tempora motu. ſiue
Eunt anni more fluentis aquæ
Nec quę pręterijt hora redire poteſt. vel
Vtendum eſt ætate
Cito pede labitur ætas. ſiue
Labitur occultè fallitq; volubilis ætas. Vt ſupra deinde
Et celer amiſsis labitur annus equis. vel
Volat ambiguis mobilis alis hora. ex Seneca. ſiue
Seneſcimus effugit hora.
Nec reuocare potes qui perire dies. ab Auſonio. vel
Tempore diſpenſat vſus, & tempora cultus
Hæc homines, pecudes, hæc moderantur aues. vel
Tempus edax rerum, tuq; inuidioſa vetuſtas
Omnia deſtruitis, vitiataq; dentibus æui. ſiue
Paulatim lenta conſumitis omnia morte. aut
Lenteſcunt tempore curæ, vel

Tabida conſumit ferrum,lapideſq́; vetuſtas:
Nullaq́; res maius tempore robur habet. aut
Cuncta trahit ſecum vertitq́; volubile tempus
Quid non longa dies?
Quid non conſumitis anni?
Longa dies homini docuit parere Leones
Longa dies molli ſaxa peredita aqua. vel
Quid non longa valebit permutare dies. aut
Viue memor lethi,fugit hora,hoc quod loquor inde eſt. ſiue
Gaudia non remanent,ſed fugitiua volant. aut
Non eſt (crede mihi) ſapientis dicere viuam
Sera nimis vita craſtina,viue hodie. ſiue
Fortunę arbitrijs tempus diſpenſat vbiq;. vel
Longius aut propius mors ſua quemq; manet. ſiue
Serius aut citius ſedem properamus ad vnam. aut
Et pace,& bello,cunctis ſtat terminus æui:
Extremumq́; diem primus tullit. aut
Nil equidem durare diu ſub imagine eadem
Semper in aſsiduo motu res quæq́; geruntur. aut
Seris venit vſus ab annis. aut
Si numeres anno ſoles,& nubila toto
Inuenies nitidum ſæpius iſſe diem. ſiue
Naſcentes morimur
Finiſq́; ab origine pendet, vel
Vrget diem nox
Et dies noctem. ſiue
Nemo tam diuos habuit fauentes
Craſtinum vt poſsit ſibi polliceri

In Pariete verò ubi aliquod gnomonicum cœleſte depictum fuerit quemadmodum ſigna zodiaci ſeu domus noſtri hęmiſphærij, uel almicantarat ad ſciendum altitudinem ſolis ab orizonte in quolibet horæ momento, ſiue ipſi azimut,aut aliquod gnomonicum cap.75.uel 76. Tunc poſſet aliquis ibi aliquem ex ijs uerſibus poni,

Hæc ſuper impoſuit liquidum,& grauitate carentem
AEthera,nec quicquam terrenæ fęcis habentem. vel
Aſtra tenent cœleſte ſolum formęq́; deorum. ſeu
Hac iter eſt ſuperis ad magni tecta tonantis.
Regalemq́; domum: dextra leuaq́; Deorum
Hic locus eſt,quem ſi uerbis audatia detur

Haud

Haud timeam magni dixiſſe palatia cœli. ſiue
Non eſt ad aſtra molis è terris uia. uel
Hæc ſumma uirtus, petitur hac cœlum uia.
Et uirtus locum habet inter aſtra. ſeu
Fata regunt homines. aut
Quicquid patimur mortale genus
Quicquid facimus uenit ex alto. uel
Regitur fatis mortale genus. aut
Fata regunt orbem, certa ſtant omnia lege
Longaq; per certos ſignantur tempora curſus. ſiue
Repetunt proprios quæque recurſus
Redituq; ſuo ſingula gaudent. vel
Nec manet vlli traditus ordo
Niſi quod fini iunxerit ortum

NOVI INSTRVMENTI CONOIDALIS,

Ad praxim Sciothericam maximè neceſſarij. Deſcriptio & vſus.

EODEM IO. BAPTISTA BENEDICTO Authore, & inuentore.

ARTIS cuiusq; pręcepta cognoſcere propè inutile foret & ſuperuacuum, niſi ad ipſas operationes aliquando deueniretur veruntamen cum operari ſine inſtrumentis nemo poſsit, ſæpe contingit, vt vel nihil prorſus, vel imperfectius aliquid in medium producant artifices inſtrumentorum inopia: aut ſumma cum difficultate, & ingenti iactura temporis id alijs medijs vſi præſtent, quòd confeſtim & facillimè ſi accommodatum haberent præ manibus inſtrumentum pręſtitiſſent. Hinc non minori laude dignos ſemper exiſtimaui inſtrumentorum inuentores quam artium ipſarum conſtitutores, quandoquidem per hos quid fieri poſsit intelligimus, per illos factum videmus, quod mente concepimus. Atq; ideo cum ad Sciothericam diſciplinam mentem aduerterim, & in ea nihil eſſe magis neceſſarium cognouerim ad alicuius operis perfectionem quã vt multiplices conicæ ſectiones deſcribantur, quales ſunt quas hyperbolicas, parabolicas, aut alijs nominibus vocant, nec tamen illas ſine maximo incommodo, & variis medijs deſignari poſſe probauerim. Hoc inſtrumentum excogitaui cuius typum ſubieci, quo vel dicto citius quisq; quamlibet conicam figuram cuiuſque proportionis deſcribere valeat. Eſt autem eius inſtrumenti fabricandi ratio huiuſmodi.

Statuetur primum baſis inſtrumenti ouatę (vel etiam circularis) figuræ, ex qualibet materia metalica, interius vacua, cum axe ſuo maiori in tantam latitudinem extenſo, quantam girus ipſius baſis complectitur, vt in ſubſcripta figura apparet, in cuius axis medio in formam cardinis coniunctum ſit manubrium, quod verſus baſim ad libitum, auxilio quartæ circularis affixę in puncto extremo ipſius axis deprimi poſsit, & à baſi ſurſum verſus atolli, & cum quadam vite ſeu elica claui ad firmandum manubrium in eo ſitu qui neceſſarius erit. Quarta autem circularis in 90. gradus diuidetur, ab imo incipiendo: & habeat hoc manubrium per num, quod in aliud quoddam manubrium ingre-

ingrediatur, ita vt circum pernum volui poſsit: in cuius rimula volo à ſummo in imum & econtra poſſe moueri, atollendum, & deprimendum medium quendam circulum cum ſua claui elica retro poſita, pro eo ſiſtendo in quolibet ſitu, in cuius centro, & cum claui coniuncto volo vt conſtituatur diameter mobilis in formam dioptrę, aut alidadę, cum duabus pinulis magnorum foraminum, per quos uirga ſeu baculus ex auricalco factus, rectus, rotundus, ab altera parte acutus, & quanto magis uoluerimus, tranſeat.

Eſt animaduertendum tamen oportere unam ex brachijs dioptrę alio longius eſſe debere, & baculum in forminibus pinularum reſtringi non debere, ut poſsit liberè excurrere, motus à proprio ſuo pondere: & medium circulum diuidi in duas quartas quarũ quęlibet ſit graduũ nonaginta, incipiendo à medietate ideſt à manubrio. Vnde inſtrumentum noſtrum ad finem reductum erit, quantum materia ferre poterit, cuius manubrium compoſitum, ex eo quod eſt in imo & ex bipartito, axem coni ſignificabit, qui auxilio quartę circularis, poterit ad libitum verſus orizõtem deprimi, baculus verò loco lateris coni ponetur, qui cum manubrio angulum conſtituet, quem ope graduum medij circuli deſiderabimus, excurſus uerò medij circuli in ſumum & in imũ per manubrium, nobis inſeruiet ad terminandam longitudinem axis coni, prout rei neceſsitas poſtulabit. Circunuoluendo poſtea manubrium uolubile, dummodo ſtylus orizontali plano ſemper contiguus exiſtat, huiuſmodi circunuolutione mediante, & pondere ſtyli, ſectio conica gignetur.

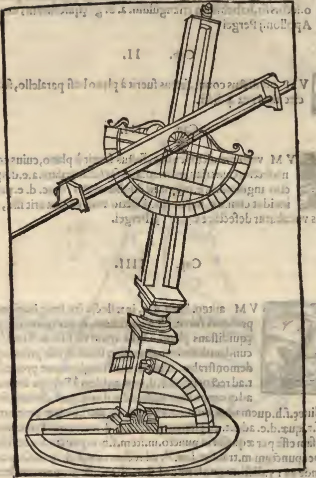
Huius uerò inſtrumenti noſtra opera in lucem emerſi uſus admodum utilis erit noſtrę ſciothericę, tam ad deſcriptionem itineris diurnarum umbrarũ à gnomonibus proſilentium ſuper quoduis planum quantũ ad hyperboles ipſorum almicantarat, & elipſes ob ea loca in quibus hæc progignuntur, quemadmodum ſi exempli gratia uellemus hyperbolem cãcri deſcribere in plano orizontali, inclinaremus primum huius noſtri inſtrumẽti manubrium, intercedente quarta circulari coniuncta baſi ad tot gradus ad quot extollitur ab eius loci orizonte polus, quod manubrium firmatum cum fuerit (ne huc illuc vel oberret) claui elica mediante, collocaremus dioptra beneficio graduum vnius ex quartis cuiuslibet medij circuli in tanta diſtantia à manubrio, quanto diſtat cancri initium à polo ſeptentrionali, ideſt per gradus ſexagintaſex cum dimidio: attolleremus deinde, vel deprimeremus medij circuli centrum per tantam diſtantiam ab imo baſis extremo, quantam mundi axis inter centrum & planum horologij (dato quod totam manubrij lõgitudo capax ſit) obtinebit. Firmaremus deinde dioptra ſimul cum medio circulo in ſic compoſito ſitu, mediante centri elica claui à parte poſteriori poſita. Huius deinde inſtrumenti baſi poſita ſuper planum, ubi deſcribendo eſt hyperboles, & circunuoluendo ſuperius manubrium circa ſuum pernum, dummodo

acumen

acumen ſtili contiguum ſit perpetuo ipſius horologij plano (quod acumen laudo ex ijs conficiatur lapidibus nigris, uel fuſco colore præditis, quibus uti ſolemus uniuerſi in ſignando) propoſitam rem aſſequemur. Innumeras penè easq; minutas circunſtantias hic omitto, quę ad hoc negotium ſpectant, quia praxis ipſa rerum magiſtra, eaſmet ſub omnium oculos proponet.

Sed vt propoſitorum axium, aut præſcriptæ proportionis axium huius noſtri inſtrumenti beneficio Elipſim deſcribamus, alio diuerſoq; modo nos gerere debemus. Quamobrem eæ conditiones quas mox ſubijciam, conſiderandæ erunt.

Alia quoque inſtrumenta ad eadem perficienda inueni quorum vnum, ex 45. tertij Pergei, reliqua uerò, ex alijs theorematibus ipſius Pergei ſpeculatus ſum nihilominus tamen, omnium præſtantiſsimum præſens exiſtimaui.



Cap. I.

SI nobis propoſitus fuerit conus rectus.a.b.g.qui à plano per axem.a.o.ſectus ſit,habebimus triangulum. a. b. g. ęquicrurum, ex 3. primi Apollonij Pergei.

Cap. II.

CVM prędictus conus,ſectus fuerit à plano baſi paralello, ſectio erit circularis ex 4.dicti.

Cap. III.

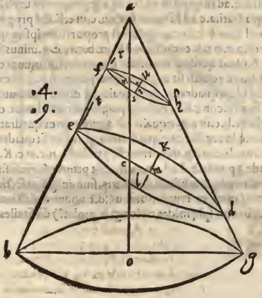
CVM verò prædictus conus, ſectus fuerit à plano,cuius commu-nis ſectio,cum triangulari. d.a.e. faciat angulum.a.e.d. qui iunctus angulo.d. a. e. minor ſit duobus rectis, tunc. d. e. producta incidet cum.a.g.in puncto.d.ſectio verò conica erit illa, quę ab antiquis vocabatur defectio ex.9.& 13.Pergei.

Cap. IIII.

CVM autem linea.d. e. intellecta ſeu imaginatione comprehenſa fuerit.f.h.æquidiſtans,& per ipſam.f.h. planum ęquidiſtans plano.e.l.d.k.quod ſit.f.ſ.h.u. Tunc hanc ſecundam defectionalem dico ſimilem eſſe priori,quod ita demonſtrabo. A puncto.e. imaginatione producta ſit.e.t.ad rectos lineæ.e.d.quæ quidem à Pergeo dicitur recta, ad quam poſſunt ductę ad.e.d.ordinatè,ductaq; ſit.f.r.ad rectos lineę.f.h.quemadmodum.e.t.vnde ex 14.dicti,eadem proportio erit.f.h.ad.f.r.quæ.d.e.ad.e.t. cogitemus poſtea.e. d. maiorem diametrum prioris,diuiſam eſſe per æqualia in puncto.m.item.f.h.in puncto.i. conſideremus etiam per punctum.m.tranſire.l.m.K. ad rectos cum.e.d.item.ſ.i.u. cum.f.h. per.i.vnde ex 15.dicti,cognoſcemus.l.K.mediam eſſe proportionalem inter.e.d.& e.t.Idem dico de.u.ſ.inter.f.h.& f.r.quapropter eadem proportio erit.e.d.maximi diametri ad.l.K.minimi,vt f.h.ad.ſ.u.ſecundæ ſectionis. Nunc ſi duo maximi diametri.e.d.& f. h. ſecti fuerint in plures partes ſimiles, & per

puncta

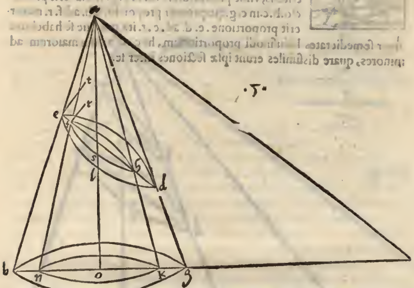
puncta diuiſionum ductæ fuerint tot paralellæ minimis diametris, Tunc omnes æquidiſtantes prioris ſectionis, proportionales erunt omnibus ſecundæ ſectionis, vnaquæque vnicuique ſui rellatæ quod ex. 21. dicti facilè colligere eſt, quare ſimiles inter ſe erunt duæ prædictæ ſectiones.



Cap. V.

SI duo coni recti quorum unus acutior reliquo ſit, ab eodem plano obliquè ſecti fuerint, ita ut ipſorum axes eandem habeant ipſi plano inclinationem (minime ad rectos) Tunc dico ipſorum ſectiones diſsimiles interſe eſſe.

Sint, uerbi cauſa, duo coni. a.b.g. & a.n.k. circa unum & eundem axem, ſectiones uerò ab uno & eodem plano ſint. e.l.d. & f.ſ.h. quas dico eſſe diſsimiles interſe. Cogitemus. a.c. paralellam eſſe lineę. d. e. in plano triangulari per axem tranſeunte, ut Pergeus ipſe ſupponit propoſitione. 1 3. primi. e. t. autem ſit recta maioris ſectionis. f.r. uerò minoris, nunc ex tertiadecima dicta, proportio. d.e. ad e.t. erit ut quadrati. a.c. ad id quod fit ex. b.c. in c.g: proportio uerò lineę. h. f. ad lineam. f. r. ut quadrati. a.c. ad id quod fit ex. n. c. in c. K. ſed proportio quadrati. a.c. ad id quod fit ex. b.c. in c.g. maior eſt proportione ipſius quadrati. a. c. ad id quod fit ex. n.e. in c.k. cum id quod fit ex. b.c. in c. g. minus ſit eo, quòd fit ex n.c. in c. K. quod quidem manifeſtè demonſtrabitur, cum ex 6. ſecundi Eucli. quadratus. o.c ęqualis ſit aggregato ex quadrato. o.g. & ex eo quod ſit ex b.c. in c.g. ſed idem quadratus. o.c. æqualis eſt etiam quadrato. K. o. ſimul cum eo quòd fit ex n.c. in c.k. ex eadem, quapropter quadratus. o.g. ſumptus cum eo quòd fit ex. b.c. in c.g. æqualis eſt aggregato ex quadrato. o. k. cum eo quòd fit ex. n.c. in c. K. ſed cum quadratus. o.g. maior ſit quadrato. o. K. ſequitur productum. b.c. in c.g. minorem eſſe producto. n.c. in c. K. ex communi ſcientia, vnde ꝓportio. e. d. ad. e.t. maior erit proportione. h.f. ad f.r. quod idem dico de maximis, & minimis diametris, ſiue de axibus ſectionum, ita ab antiquis uocatis (quod ex reuolutionibus ſectionum defectionalium circa ipſos, producebantur ſphęroides oblongi & prolati) diſsimiles igitur erunt ſectiones.

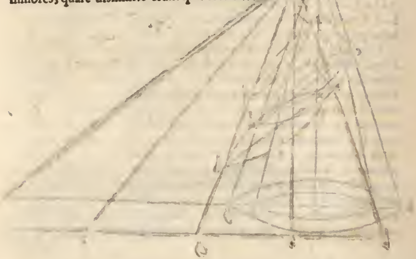


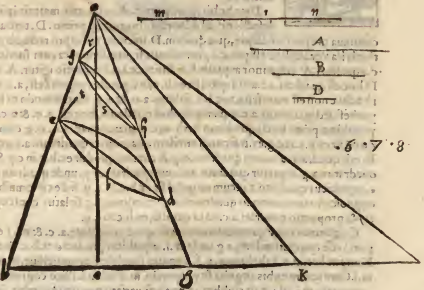
Cap.

Cap. VI.

SED ſi idem conus ſectus fuiſſet à duobus planis adinuicem declinantibus, ſectiones diſsimiles eſſent inter ſe.

Sint duæ ſectiones quemadmodum in ſubſcripta figura videre eſt, ſit quæ. a. k. æquidiſtans axi . f. h. ſecundæ ſectionis, vnde productum. b. k. in k. g. minus erit producto. b. c. in c. g. quapropter proportio. f. h. ad. f. r. maior erit proportione . e. d. ad . e . t. ita quoque ſe habebunt inter ſe medietates huiuſmodi proportionum, hoc eſt axium maiorum ad minores, quare diſsimiles erunt ipſæ ſectiones inter ſe.




m
n
A
B
D
r
f
t
e
s
g
l
d
b
a
K

Cap. VII.

SI data nobis fuerit proportio axis maioris ad minorem alicuius defectionis coni cogniti, & voluerimus inuenire angulum acutum comprehenſum ab axe maiore ipſius defectionis & axe ipſius coni, hac methodo procedendum erit.

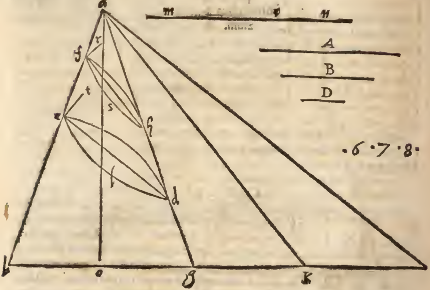
Data nobis ſit proportio. A. ad B. axis maioris ipſius defectionis ad minorem. Inueniatur primo. D. tertia in continua proportionalitate, quæ quidem. D. inſeruiet nobis pro recta, ab antiquis ita vocata, hoc eſt pro.e.t. præcedentis figuræ, ſuppoſita cum fuerit.e.d. æqualis. A. & axis minor æqualis. B. ſectionis.e.l.d. Proportio igitur. A. ad. D. hoc eſt quadrati.a.c. ad id quòd fit ex.b.c. in c.g. nobis cognita eſt, a.c. verò adhuc non eſt manifeſta, nec.b.c. ſed.b.g. a.o. & a.g. tantummodo ex hypotheſi, ſed quadratus.a.c. æquatur duobus quadratis, hoc eſt. a.o. & o.c. ex penultima primi Eucli. quadratus uerò. o.c. æquatur quadrato. o.g cum eo quòd fit ex 6.c. in c.g. ex.b ſecundi eiuſdem quapropter quadratus. a.c. æqualis erit quadrato.a.o. cum quadrato.o.g. & cum eo quòd fit ex.b.c. in c.g. Sed quadratus.a.g. æquatur quadrato.a.o. cum quadrato.o.g. unde quadratus.a.c. æquabitur quadrato.a.g. cum eo quòd fit ex.b.c. in.c.g. ſed ex ijs omnibus, cognoſcitur tantummodo quadratus.a.g. (cum linea.a.g. ſit latus coni cogniti) & proportio quadrati.a.c. ad id quòd fit ex.b.c. in c.g.

Cogitemus nunc quantitatem.m.n. eſſe quadratum lineę.a. c. & n.i. (eius pars) eſſe quadratum lineę.a.g. unde.m.i. æquabitur producto ex.b.c. in.c.g. Nunc in hac.m.n. habebimus. n.i. cognita ſimul cum proportione. m.n. ad m.i. Cum autem nobis cognita ſit proportio. m.n. ad. m.i. illico cognoſcetur proportio.m.i. ad.i.n. ut cuilibet in matheſi verſato manifeſtè patebit, item cognita nobis erit proportio.n.i. ad n.m. & cum cognita nobis ſit quantitas. n.i. cognita etiam nobis erit.n.m. & m.i. cognitus ergo nobis erit quadratus. a.c. & ita.a.c. eius latus, productum quoque.b.c. in c.g. cognitum nobis eueniet. Nunc uerò duobus modis poſſumus in cognitionem uenire lineæ.b.c. uel.o.c. uel.c.g. quorum primus erit mediante ſubtractione quadrati.a.o. cogniti (ex ſuppoſito) à quadrato.a.c. ubi nobis remanebit quadratum o.c. cognitum, & ſic eius latus.o.c. cognitum erit, à quo ſi dempta fuerit.o.g. cognita ut dimidia ipſius.b.g. remanebit.g.c. & per conſequens tota. b.c. nobis manifeſta erit.

Alter

Alteruerò modus eſt ſubducendo quadratum.a.g.à quadrato.a.c.ubi remanebit productum.b.c.in c.g.cognitum,quod quidem ſimul ſumptum cum quadrato.o.g.cognito,manifeſtabit nobis quadratum.o.c.& o.c.eius latus.
Nunc verò cum cognitus nobis ſit triangulus.a.o.c.cognitus nobis erit angulus.o.a.c.angulo quæſito ęqualis, ex 27.primi uel i. quod erit propoſitum.

Fiat nunc tabula omnium angulorum acutorum declinationis correſpondentium proportionibus axium.



·6·7·8·

Cap. VIII.

SED ſi quis nobis daret axium proportiones ſimul cum angulo acuto ab axe maiori, & coni axe circunſcripto, voluerimusq́; conum inuenire, hoc eſt, inuenire proportionem axis ipſius coni ad diametrum baſis, ſiue angulũ verticalem ipſius coni.

Conſideremus figuram. 6. capitis, vbi proportio quadrati. a. c. ad id quòd fit ex. b. c. in c. g. nobis cognita erit, & proportio. a. c. ad. a. o. & a. c. ad. o. c. ſimiliter nobis cognita, eo quòd angulus. o. a. c. datus eſt, & angulus. a. o. c. rectus, vnde angulus. a. c. o. notus remanet, accipiatur nunc. a. o. cuiuſuis cognitæ longitudinis, hæc nobis occaſionẽ offeret cognoſcendi longitudinem. a. c: o. c. eorumq́; quadrata, quapropter cognoſcemus proportionem quadrati. o. c. ad id quòd fit ex. b. c. in c. g. & cõſequenter cognoſcemus id quòd fit ex. b. c. in c. g. quod quidem productum, demptum à quadrato. o. c. relinquet nobis cognitum quadratum. o. g. & ita o. g. linea cognoſcetur, vnde. b. g. nobis cognita remanebit, & angulus. b. a. g. quod erat quæſitum.

Fiat ſimiliter tabula angulorum verticalium conorum correſpondentium proportionibus axium, vnius & eiuſdem declinationis axis maioris ſectionis cum axe coni.

Cap. IX.

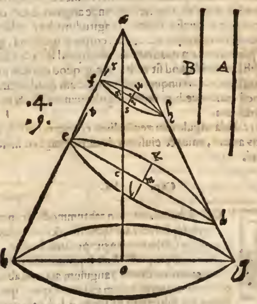
NVNC ſi quis daret, non tantummodo proportionem axium, ſed ipſaſmet axes ſectionis, & ſcire voluerit, quo in loco, talis ſectio, conum propoſitum ſecabit.

Sint axes propoſiti. A. & B. primo inueniemus (proportione axium mediante) angulum acutum ab axe maiori, & à coni axe terminatum ex ſexto capite, qui quidem in figura hic ſubſcripta ſit ſectio. e. l. d. caſu inuenta, cuius maior axis. e. d. ſecet axem. a. o. ipſius coni in puncto. c. faciatq́; angulum. a. c. e. At. e. d. fortaſſe non æquabitur axi maiori propoſito. (A ſcilicet) quapropter ita incedendum erit, ſecemus ſeu producemus. a. d. & . a. e. in puncto. h. & f. ita vt proportio. a. h. & a f. ad A. ſit vt. a. d. & a. e. ad. e. d. quo facto ducemus. f. h. quæ quidem æqualis erit. A. tunc ſi ſectio procreata fuerit, axis minor, æquabitur B. ex rationibus quarto capite adductis.

Sed ſi alia methodo voluerimus idem perficere ſecabimus vel producemus

mus axem.a.c.in pũcto.n.ita quòd.a.n.ad.A.ſe habeat.vt.a.c.ad e.d.vel quòd a.n.ad a.c,ſe habeat ut.A.ad e.d.per quod pũctum.n. ducemus lineam.f.n.h.paralellam.e.d.faciemusq́; angulum.a.n.f.æqualem angulo.a.c.e.& habebimus intentum.

Ex quo ſequitur corellarium, hoc eſt, quòd qualibet figura oxigonia ſeu defectio, poteſt ſectio eſſe cuiuſuis coni propoſiti.



Cap

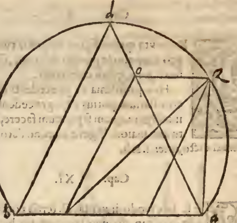
Cap. X.

PRopoſita quauis figura exigonia cum cono, poſſumus illico ſcire quo in puncto axis coni, ſecabit axis maior ipſius figuræ, ipſum coni axem.

Hoc problema ex præcedenti capite fluit, quare vt corollarium potius cap. præcedentis poſſumus ipſum intelligere, quam ſeparatum facere, eo quòd inuento ſitu axis maioris figuræ in cono dato, illico dabitur ſitus puncti.n.in axi dicto, inter.f.& h.

Cap. XI.

VEL hoc modo, inuenta. D. tertia continua proportionalis (vt in 6. cap. diximus) ſupponatur hic in ſubſcripta figura eſſe.b.a.axē maiorē ipſius ſectionis defectionalis ſiue oxigoniæ, in quo, ſit exempli gratia, punctus.x.ita quòd.a.x æquetur.D.ſexti capitis, deſcripta poſtea ſupra.b.a.portio (circuli) b.d.z.a. comprehendens angulum æqualem angulo verticis coni propoſiti (qui quidem in præcedentibus erat.b.a.g.) ex 32. tertij Eucli.& diuiſo arcu in puncto.d.per æqualia, protractaq́;.d.a.& d.b.necnon x.o.æquidiſtanti.d.b.& à puncto.o.(communi.d.a.& x.o.) ducta. o. z. æquidiſtanti.b.a.ductis poſtea à puncto.z.communi (arcui.d.z.a. & o.z.) duabus.z.a.& z.b.diuiſoq́; angulo.a.z.b. per æqualia. z.u. mediante, habebimus intentum ex priori parte.54.primi Pergæi, à Memo traducti. Hæc etiam via vtiliſsima eſt ad ſolutionem.7.& 9.cap. ac exquiſitior.



Errata ſic corrigito.

Pag. 3. lin. 1. diametri, legendum ſemidiametri. pag. 13. lin. 15. requiremus, nequiremus. à tergo lin. 13. angulos rectos, angulum rectum. pag. 10. lin. 21. 22. 23. pag. 14. lin. 13. & 18. 22. 23. pag. 15. lin. 11. eſſe mouetur, mouetur. pag. 19. lin. 5. lungam, longam. pag. 19 lin. 22. prima, primo. pag. 25. lin. 17. modumque horarum cōem, dele. pag. 29. lin. 16. repertare, repertabo. pag. 29 lin. 14. & extra polos, vel ſub ipſis polis. pag. 33. lin. 18 à puncto. k. dele. pag. 34. lio. 17. ipſi. O. ipſi. K O. pag. 34. lin. 37. protrao, protraho. pag. 36. lin. 22. P. F. P. T. pag. 38. lin. 14. pars orizontalis, pars ſcilicet orizontalis. pag. 38. lin. 15. ſcilicet, dele. pag. 44. li. 14. 20. 21. pag. 46. lin. 16. eodem, eadem pag. 50. lin. 21. ſeruari, ſeruaui. pag. 59. lin. 20. dut, autem. pag. 63. lin. 2. obliqnam, obliquum. pag. 111. lin. 20. aſtrolabia, aſtrolabica. pag. 8. in paruo circulo inferiori lineandus eſt gnomon. n. o. ad partem ſiniſtram. pag. 66. à tergo poſita eſt figura ſubſeruiens. cap. 73.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

[illegible]
1959